Aus der Kinderklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. Birk

Klinische Untersuchungen über den sogenannten „Staubversuch“ bei Kindern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Werner Gottschalck
aus Breslau
Stabsarzt in der San.-Abtlg. 25, Ludwigsburg

1939

Buchdruckerei Albert Becht, Tübingen, Hirschgasse 16

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät Tübingen

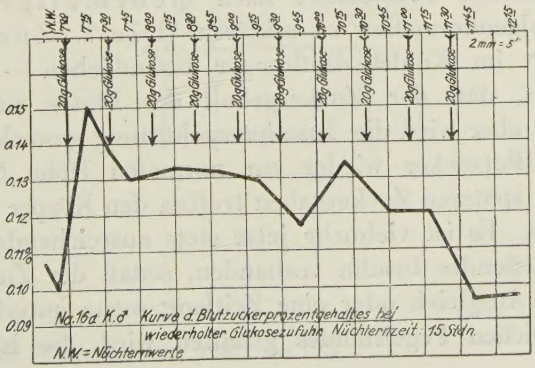
Dekan: Prof. Dr. Usadel

Berichterstatter: Prof. Dr. Birk

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Einleitung.

Mit dem Namen „Staubversuch" bezeichnet man ein Verfahren, bei dem nach mehrmaligem, in bestimmten Abständen erfolgtem Genuß von Traubenzucker beim nüchternen Menschen nur nach der ersten Zuckerverabreichung ein starkes Ansteigen des Blutzuckers auftritt, während nach den späteren — im Abstand von jeweils $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde verabfolgten — Traubenzuckergaben der Blutzuckerspiegel, der inzwischen wieder abgesunken ist, nur eine sehr geringe Steigerung aufweist oder gänzlich unbeeinflußt bleibt oder sogar noch weiter absinkt. Diese Beobachtung ist von Staub im Jahre 1921 veröffentlicht und ein Jahr später von Traugott bestätigt worden. Sie ist in der folgenden Abbildung, die ich der Arbeit von Staub in der Zeitschrift für Klinische Medizin [91. Band: „Untersuchungen über den Zuckerstoffwechsel des Menschen. I. Mitteilung: Ueber das Verhalten des Blutzuckers nach peroraler Zufuhr kleiner Glucosemengen"] entnommen habe, verdeutlicht.



Schon vorher hatten sich einzelne Untersucher mit der Abhängigkeit des Blutzuckerspiegels von der Zufuhr von Traubenzucker beschäftigt. Aber sie gaben alle nur eine einmalige Gabe von 100 g Traubenzucker oder mehr. Staub faßte alle diese Untersuchungen hinsichtlich ihres Gesamtergebnisses dahin zusammen, daß er sagte: „Die Versuchsergebnisse der verschiedenen Autoren können wir dahin zusammenfassen, daß eine perorale Zufuhr von 100—200 g Traubenzucker auf leeren Magen in der Regel eine Hyperglykämie bedingt, die um so höher ansteigt und um so länger anhält, je größer die Zuckerzufuhr ist. Der Anstieg des Blutzuckerprozentgehaltes tritt schon nach 1/4 Stunde ein. Nach der 2. Stunde ist die Hyperglykämie bei Zufuhr von 150—200 g Traubenzucker noch nachweisbar, während die Werte nach 100 g nach der gleichen Zeit sich schon wieder den normalen nähern." Staub gab bei seinen Versuchen zur Prüfung der Leistungsfähigkeit des Zuckerstoffwechsels Einzelgaben von nur 20 g Traubenzucker, weil er gefunden hatte, daß selbst nach Zufuhr dieser kleinen Traubenzuckermenge immer eine deutliche Erhöhung des Blutzuckerspiegels eintrat.

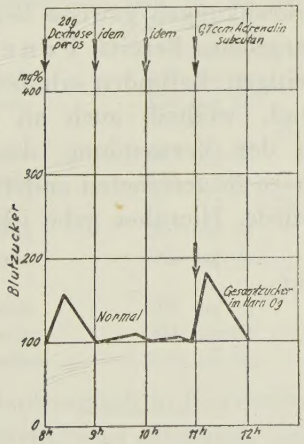
Der Fortschritt, der durch die Verwendung von wiederholten Traubenzuckergaben herbeigeführt wurde, besteht darin, daß dadurch ein grundsätzlicher Unterschied zwischen zuckerkranken und zuckergesunden Menschen zutage gefördert wird. Deshalb stellte sich dieses Verfahren als zur Prüfung der Leistungsfähigkeit des Zuckerstoffwechsels sehr geeignet heraus.

Der Abfall des Blutzuckers nach mehrmaligen Zuckergaben ist folgendermaßen zu erklären: Die 1. Zuckergabe trifft den — im Kohlehydrathunger befindlichen — Körper so unvorbereitet, daß der Zuckergehalt des Blutes zunächst ansteigt. Dann aber wird die Insulinausschüttung geweckt, und dadurch der Blutzucker wieder zur normalen Höhe heruntergebracht. Alle späteren Zuckergaben treffen den Körper nicht mehr unvorbereitet. Es ist vielmehr jetzt stets ausreichendes oder sogar überschießendes Insulin vorhanden, sodaß der Zuckerspiegel im Blut im Ausgleich oder eine Zeitlang sogar unterhalb seines durchschnittlichen Pegelstandes gehalten wird. So ist es beim

Gesunden. Im Unterschied hierzu ist der Verlauf bei Zuckerkranken so, daß wegen völligen oder teilweisen oder wenigstens zunächst bestehenden Insulinmangels mit jeder Zuckergabe der Blutzucker weiter in die Höhe geht.

Dieses Verfahren des Staubversuches hat bereits Fanconi[1]) bei der Untersuchung von Kindern mit „Glykolabilität und ihren klinischen Manifestationen" in Fällen, in denen es sich um ausgesprochene Störungen im Zuckerstoffwechsel handelte, gute Ergebnisse geliefert. Denn z. B. bei der echten Zuckerkrankheit und bei der renalen Zuckerkrankheit erhält man im Vergleich mit dem gesunden Kind Befunde, deren Wert durch nichts besser gekennzeichnet wird als durch die folgenden 3 Kurven, die ich der genannten Arbeit von Fanconi entnehme.

Abb. 1.



1) Klinische Wochenschrift, 1931, Nr. 43.

Abb. 2.

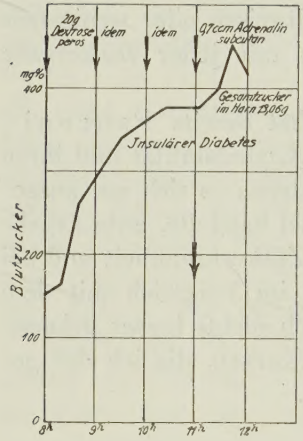
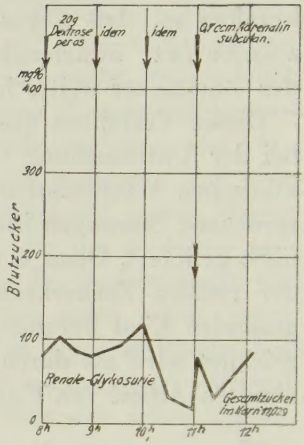


Abb. 3.



Abgesehen von der Unterscheidbarkeit von richtiger und renaler Zuckerkrankheit durch den Staubverbrauch haben sich aber auch noch bei anderen Erkrankungen gewisse Besonderheiten im Ausfall des Versuches ergeben. Bereits Fanconi hat eine Reihe von solchen anderweitigen Befunden erhoben. Diese belegte Tatsache war der Grund, weshalb auch an der Kinderklinik zu Tübingen — neben der Verwendung des Staubversuches bei Zuckerkrankheit — noch in geeigneten anderen Fällen dieses Verfahren angewandt wurde. Hierüber gebe ich im folgenden einen Ueberblick.

Eigene Untersuchungen

Fall 1.

K. Annemarie, 7 Jahre alt.

Großmutter ist an Zuckerkrankheit gestorben.

Das Kind erkrankte 14 Tage vor der Klinikaufnahme an einem Luftröhrenkatarrh, und dabei wurde zufällig im Harn Zucker festgestellt.

In der Klinik wurde die Kost so geregelt, daß das Kind morgens 2 Teller Haferbrei erhielt (aus insgesamt 30 g Haferflocken), hinterher 100 g Milch + beliebig viel Malzkaffee mit 60 g Brot und Butter. Vormittags bekam es Salat, mittags Fleischbrühe mit Gemüseeinlage und Knochenmark, hinterher beliebig viel Gemüse und 100 g Kartoffeln. Nachmittags Kaffee und Brot. Abends Gemüse mit Kartoffeln, ferner 2—3mal wöchentlich 40 g Fleisch oder Ei. Außerdem jede Woche einen reinen Obsttag.

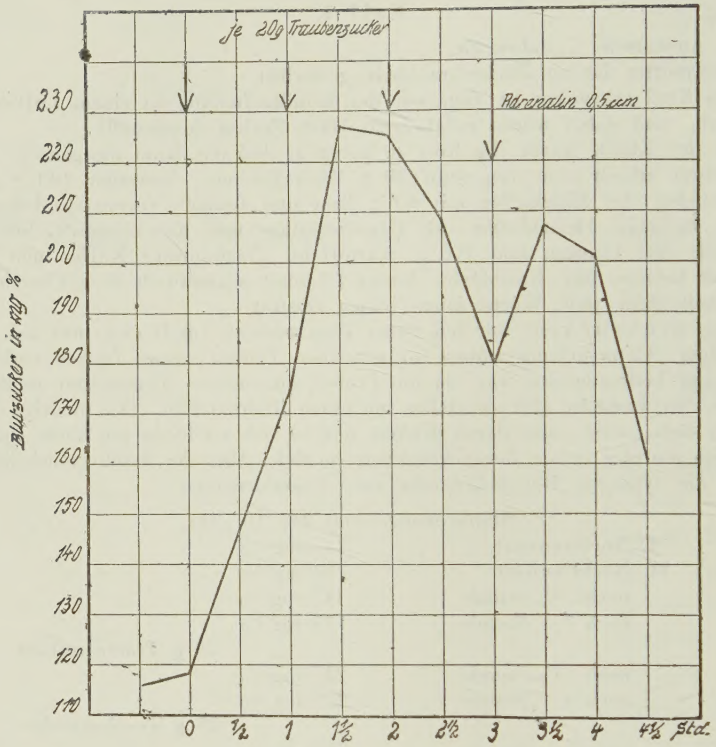
Der Blutzucker war bei dieser Kost normal. Im Harn war bei zweistündiger Untersuchung immer in einzelnen Proben etwas Zucker enthalten, was aber bedeutungslos war, da die Proben an anderen Tageszeiten zuckerfrei waren. Es handelte sich zweifellos um einen leichten Fall. Der niedrige Blutzucker ließ zuerst sogar daran denken, daß es sich vielleicht um keine richtige, sondern um eine renale Zuckerkrankheit handele. Aber der Staubversuch lieferte doch die typische Blutzuckerprobe der Zuckerkranken.

Staubversuch vom 18. 10. 34:

I. Nüchternwert	117 mg %	
II. Nüchternwert	118 mg %	
nach ½ Stunde	147 mg %	
nach 1 Stunde	175 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	227 mg %	
nach 1 Stunde	225 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	207 mg %	
nach 1 Stunde	180 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	207 mg %	
nach 1 Stunde	201 mg %	
nach 1½ Stunden	160 mg %	

Ich gebe hier den Staubversuch in Kurvenform wieder. Wer ihn mit Abbildung 1 vergleicht, wird erkennen, daß der Blutzuckeranstieg kennzeichnend für echte Zuckerkrankheit ist. Allerdings handelte es sich wohl um eine leichte Form, wie sich bereits auch klinisch ergeben hatte, denn man sieht, wie nach der 3. Zuckergabe der Körper von sich aus genügend Insulin aufbringt, um der Ueberhandnahme von Zucker im Blut einen Riegel vorzuschieben.

Abb. 4.



Fall 2.

S. Richard, $10^3/_4$ Jahre alt.

Großvater und ein Oheim haben an Zuckerkrankheit gelitten und sind daran gestorben. Ein weiterer zuckerkranker Oheim hat Selbstmord verübt. Schwere allgemeine nervöse Belastung in der weiteren Familie.

Ist seit einem Jahr dauernd müde, lebt ganz fleischlos, hat jede Woche Fieber. Zufällig wurde bei ihm Zucker im Harn entdeckt. Leidet seit dem 5. Lebensjahr an Asthma, weswegen die Klinikeinweisunng erfolgte.

Klinischer Befund ohne Besonderheit. Während des Klinikaufenthaltes trat kein Asthmaanfall auf.

Im Gesamtharn von 24 Stunden, etwa 500 ccm, fand sich kein polarimetrisch erfaßbarer Zucker, dagegen war bei zweistündiger Harnuntersuchung um 12 und 2 Uhr Zucker durch die Nylanderprobe nachweisbar. Bei Belastung

mit Kohlehydrate und Eiweiß änderte sich hieran nichts. Der Blutzuckernüchternwert war immer normal, ebenso zeigte der Staubversuch normale Verhältnisse.

Staubversuch vom 14. 1. 35:		
Nüchternwert	74 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	80 mg %	
nach 1 Stunde	102 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	88 mg %	
nach 1 Stunde	98 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	82 mg %	
nach 1 Stunde	81 mg %	

Der Fall ist bemerkenswert. Wir gingen davon aus, daß es sich vielleicht bei dem schwerbelasteten Kind um die allerersten Anfänge einer wirklichen Zuckerkrankheit handele, die durch eine im allgemeinen noch leistungsfähige Tätigkeit der Bauchspeicheldrüse und durch die gleichzeitige rein pflanzliche Ernährung in ihren Anfängen gehalten worden sei. Der Staubversuch spricht aber nicht in diesem Sinne. Er verlief vielmehr vollkommen normal, sodaß wir vorläufig eine echte Zuckerkrankheit glauben ausschließen zu müssen.

Die andere Frage war, ob es sich nicht um eine renale Zuckerkrankheit handeln könne. Wie die Verhältnisse bei dieser liegen, hat Fanconi geschildert, indem er schreibt: „Seltener ist die renale Glycosurie, welche nach meinem Dafürhalten gar nichts mit dem echten Diabetes zu tun hat. Die Störung liegt bei ihr keineswegs im Pankreas. Insulin wird zur Genüge, ja im Uebermaß produziert. Dagegen ist der Schwellenwert, man könnte sagen der Ueberlauf des Blutzuckers, in den Harn viel zu tief eingestellt. Der Schwellenwert wird beim gesunden Kind etwa bei 230 mg % Blutzucker erreicht. Er variiert aber stark, z. B. ist er beim echten Diabetes meist höher, was durchaus zweckmäßig ist, weil dadurch ein zu großer Zuckerverlust vermieden wird. Bei renaler Glycosurie kann der Schwellenwert weit unter 100 mg % sinken. Die Zuckerkurve verläuft dementsprechend ganz anders als beim echten Diabetes und erlaubt mit Sicherheit,

die Differentialdiagnose zu stellen. Oft ist schon der Nüchternwert unternormal. Auf die Belastung steigt er etwas an. Sobald er aber einen gewissen, für den Gesunden keineswegs hohen Wert erreicht hat, setzt ein sehr intensiver Staubeffekt ein. Bei einer 10jährigen Patientin von uns mit einer während 7 Jahren beobachteten, ungewöhnlich starken Glycosurie von 4—6 % sank der Blutzucker nach der 3. Dextrosegabe bis auf 9 mg %. Aehnlich, aber weniger ausgesprochen, verlief die Blutzuckerkurve beim Vater der Patientin, der von jeher ½—1 % Zucker ausscheidet. Wir können diese alimentäre Hypoglykämie nur durch eine übernormale Produktion von Insulin erklären. Demnach wäre die renale Glycosurie geradezu das Gegenteil des echten Diabetes. Hier Pankreasinsuffizienz und kompensatorisches Höhersteigen des Schwellenwertes, dort pathologisch niedriger Schwellenwert und kompensatorische Prankreashyperfunktion." Freilich fügt er hinzu: „Zwar geben einzelne Autoren wie von Noorden, Umber, neuerdings Gottschalk und Springborn u. a. an, daß die eine Form in die andere übergehen kann und daß in der gleichen Familie beide nebeneinander vorkommen können. Wahrscheinlich handelt es sich hier nur um ein zufälliges Zusammentreffen beider Diabetesformen. Denkbar ist allerdings, daß die eben erwähnte stärkere Beanspruchung des Inselapparates häufiger als normaliter zu einem Versagen desselben führt, und ein solches Versagen des Inselapparates wird sich viel früher und viel schwerer beim renalen Glycosuriker manifestieren als beim Gesunden. Von den von mir untersuchten zwei Familien mit renaler Glycosurie mit im ganzen 11 Zuckerausscheidern litt keiner an echtem Diabetes, und auch in der weiteren Verwandtschaft ließ sich kein solcher nachweisen."

Betrachtet man nach diesen Ausführungen Fanconis die Werte des Staubversuches in vorliegendem Fall, so sieht man, daß in der Tat ein gewisser niedriger Anfangsblutzuckernüchternwert besteht, daß aber andererseits doch ein Heruntergehen des Blutzuckers zu jenen niedrigen Werten, wie sie Fanconi angibt, vermißt wird.

Ich lasse hier zunächst einen Fall folgen, bei dem es sich um eine echte renale Zuckerkrankheit handelte.

Fall 3.

Sp. Th. Kind, 12 Jahre alt, hatte im November 1933 zweimal eine Mandelentzündung gehabt. Seitdem fühlt es sich dauernd schlapp, und bei einer ärztlichen Untersuchung wurde Zucker im Harn festgestellt. Hat viel Hunger, wenig Durst. Wegen des Zuckerbefundes im Harn erfolgte im Juni 34 Klinikaufnahme.

12. 6. Die Harnzuckermengen blieben immer gering (1 g am Mittag). Bekam bisher gemischte Kost, die den Brennwertbedarf eben deckte.

Blutzucker: 105 mg %, also normal.

14. 6. Trotz reichlicher Kohlehydratzufuhr am Vortage (230 g) sind nur 3 g Zucker ausgeschieden worden.

Staubversuch mit Traubenzucker:

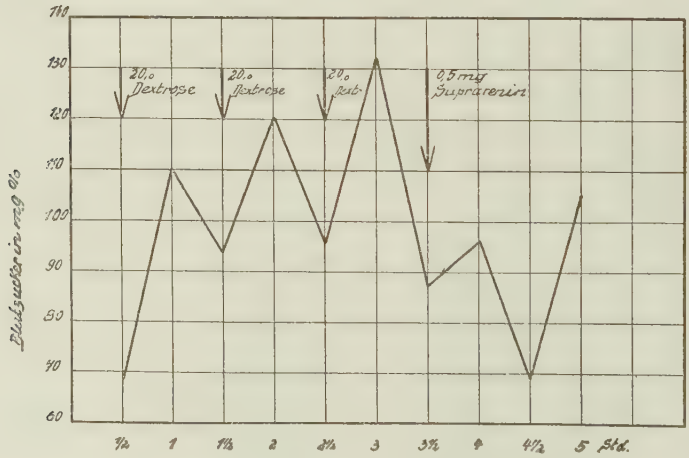
Nüchternwert	68 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	110 mg %	
nach 1 Stunde	94 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	120 mg %	
nach 1 Stunde	96 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	132 mg %	
nach 1 Stunde	88 mg %	
nach 1½ Stunden	96 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	69 mg %	
nach 1 Stunde	105 mg %	
nach 1½ Stunden	96 mg %	

Staubversuch mit Galaktose v. 21. 6. 34.

Nüchternwert	69 mg %	
		20 g Galakt.
nach ½ Stunde	112 mg %	
nach 1 Stunde	72 mg %	
		20 g Galakt.
nach ½ Stunde	70 mg %	
nach 1 Stunde	76 mg %	
		20 g Galakt.
nach ½ Stunde	73 mg %	
nach 1 Stunde	75 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	124 mg %	
nach 1 Stunde	134 mg %	
nach 1½ Stunden	93 mg %	

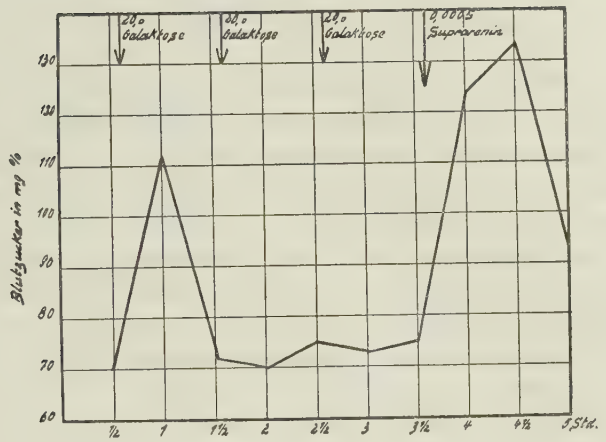
Nach dem klinischen Befund und weiterer Beobachtung des Kindes besteht hier einwandfrei eine renale Zuckerkrankheit. Aber das Verhalten des Staubversuches spricht nicht in diesem Sinne. Wir sehen vielmehr hier, wie nach jeder Zuckerverabreichung der Blutzucker hochgeht und dann durch die einsetzende Insulinabsonderung wieder gesenkt wird. Man hat aus dem Verlauf des Staubversuches eher den Eindruck, als ob die Bauchspeicheldrüse etwas langsam anspräche, während ja die renale Zuckerkrankheit eigentlich dadurch gekennzeichnet sein soll, daß es bei ihr gar nicht zu einem hohen Anstieg des Blutzuckers kommt, sondern im Gegenteil der Blutzuckerspiegel ungewöhnlich tief liegt. Man hat den Eindruck, daß der Blutzuckerspiegel, bzw. die Insulinausschüttung doch auch noch von anderen Dingen beeinflußt werden muß. Ich komme darauf später noch zurück. Aus bestimmten Gründen wurde in diesem Fall noch ein Staubversuch mit Galaktose angestellt. Hierbei ähnelt die erhaltene Blutzuckerkurve sehr viel mehr der von Fanconi wiedergegebenen, die echte renale Zuckerkrankheit kennzeichnenden, Kurve mit ihren allgemein erniedrigten Blutzuckerwerten.

Abb. 5.



Kurve vom 14. 6. 34.

Abb. 6.



Galaktose Staubversuch vom 21. 6. 34.

Fall 4.

Sp. E. Bruder des vorigen. Klinikaufnahme, um festzustellen, ob auch bei ihm eine renale Zuckerkrankheit vorliegt.

Hatte 1/4 Jahr vor der Klinikaufnahme eine Mandelentzündung gehabt und ist seitdem stark abgemagert.

Befund: Große knollige Mandeln, Drüsen im Nacken und an den Kieferwinkeln. Man hört immer mehr oder weniger deutlich ein systolisches Geräusch an der Herzbasis.

Harn: o. B.

Das Kind ist vergnügt und macht keinen kranken Eindruck.

13. 3. Hat heute 50 g Traubenzucker zu sich genommen. Der Harn wurde zweistündlich untersucht. Die Nylanderproben waren negativ.

15. 3. Kohlehydratbelastung mit 55 g Traubenzucker + 50 g Brot = 100 g Kohlehydrate. Nylanderprobe: negativ.

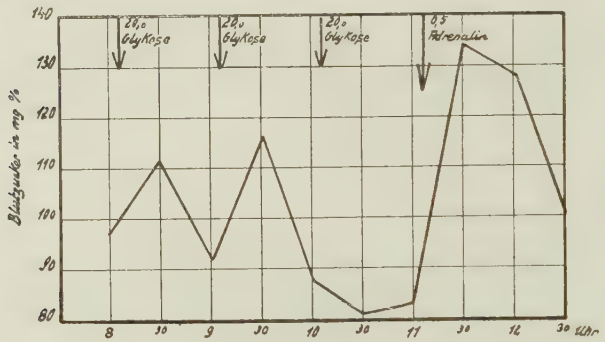
Staubversuch am 11. 3. 35.

Nüchternwert	97 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	111 mg %	
nach 1 Stunde	92 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	116 mg %	
nach 1 Stunde	88 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	80 mg %	
nach 1 Stunde	82 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin

nach ½ Stunde	135 mg %
nach 1 Stunde	128 mg %
nach 1½ Stunden	100 mg %

Der Staubversuch zeigt also normale Werte. Ein leichter Anstieg nach der 2. Zuckergabe findet sich oft auch bei völlig gesunden Menschen. Die hypoglykämische Blutzuckersenkung nach der 3. Zuckergabe ist hier besonders deutlich und läßt auf eine starke Insulinausschüttung schließen. In einer Probe des Harns während des Versuches war Zucker nachweisbar, was bei den normalen Werten des Staubversuches für eine Herabsetzung der Nierenschwelle für Zucker spricht. Es handelt sich bei dem Jungen vielleicht um eine gewisse Schwäche in Richtung der renalen Zuckerkrankheit.

Abb. 7.



Kurve vom 11. 3. 35.

Fall 5.

L. M. Kind, 5½ Jahre alt, hat den ganzen Winter 32/33 über Bauchschmerzen gehabt, die sich nicht besserten. Hat außerdem seit Monaten immer wieder Durchfall, wobei der Stuhl meistens ganz weiß aussieht.

Befund: Mäßiger Ernährungs- und Kräftezustand, fahlgelbliche Hautfarbe, blaue Skleren, rundes, etwas pastöses Gesicht. Weite untere Thoraxöffnung, dicker Bauch. Keine Pseudofluktuation.

Stuhl weich, weißgelblich, sehr übelriechend. Reagiert alkalisch, mikroskopisch finden sich dicke Kalkseifenkristalle, die sich bei Erwärmen in Essigsäure zu Neutralfettkugeln lösen. Ektebin negativ.

Weiterer Verlauf:
23. 6. Nüchternblutzucker normal.
Staubversuch:

Nüchternwert	90 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	121 mg %	
nach 1 Stunde	133 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	147 mg %	
nach 1 Stunde	149 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	151 mg %	
nach 1 Stunde	70 mg %	
		0,0005 g Adrenalin
nach ½ Stunde	112 mg %	
nach 1 Stunde	160 mg %	
nach 1½ Stunden	151 mg %	

Diastasewerte im Urin: 80 150 Wohlgemuteinheiten. Wird fettarm ernährt, bekommt viel Obst.

Röntgenologisch keine Kalkverarmung der Knochen.

Blutbild: Hb. 55 %, rote Bl. 4,2 Millionen, weiße Bl. 7000, Seg. 52, Ly 43, Eos. 2, Mono 2, Stab 1.

Krankheitsbezeichnung: Entzündung der Bauchspeicheldrüse.

12. 7. Von heute ab täglich 2,0 g Ferr. redukt. Wohlbefinden, guter Appetit.

1. 8. Blutbild: Hb. 65 %, rote Bl. 6 Millionen, weiße Bl. 6400.

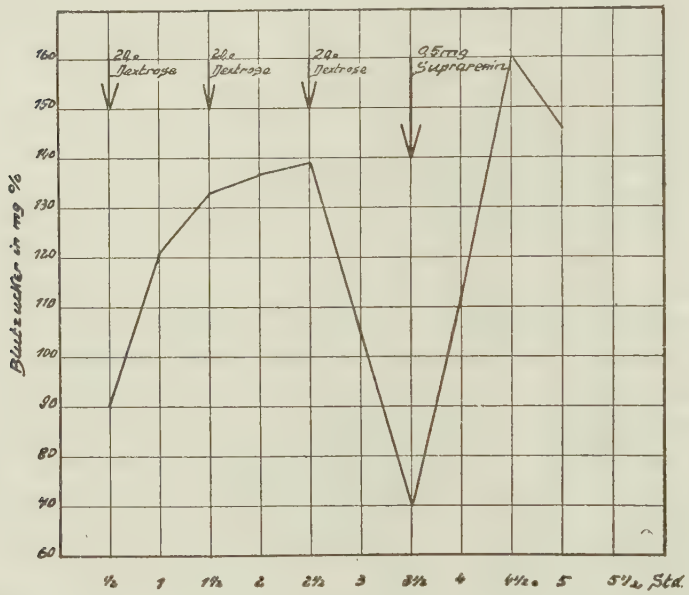
Entlassung in gutem Zustand.

Bemerkenswert an dem Ausfall des angestellten Staubversuches ist das ununterbrochene Ansteigen der Blutzuckerkurve wie bei einem echten Zuckerkranken und der spät eintretende Abfall des Blutzuckers — erst eine halbe Stunde nach der 3. Zuckerzufuhr — zu unternormalen Werten. Daraus ist zu entnehmen, daß die Insulinausschüttung zunächst mangelhaft war, und dann plötzlich und stark einsetzte. Ein solches schwankendes Verhalten des Blutzuckers bei Entzündungen der Bauchspeicheldrüse hat schon Brink[2]) beschrieben. Als Grund für dieses Verhalten des Blutzuckers ist zweifellos der Entzündungsvorgang in der Bauchspeicheldrüse verantwortlich zu machen, der die Insulinausschüttung stört. Wie das im einzelnen vor sich gehen mag, kann man nicht genau sagen. Brink äußert sich dazu folgendermaßen: „Wir werden also, wie uns die eben besprochenen Fälle zeigen, nicht nur hypoglykämische Blutzuckerwerte, sondern

2) Z. f. Klin. Med., Bd. 127.

auch hyperglykämische Nüchternblutzuckerwerte bei Pankreatitis erwarten dürfen. Man kann sich fragen, ob es sich dabei nicht um verschiedene Stadien der chronischen Pankreatitis handelt. Kommt es zu Schrumpfungsvorgängen im Verlaufe der Pankreasaffektion, dann beobachten wir die Neigung zu Hyperglykämien. Wir haben einen Fall beobachtet, bei dem nach Zuckerbelastung eine hyperglykämische Kurve mit Glykosurie in Erscheinung trat, bei der Probelaparatomie fand sich ein derbes, zirrhotisches Pankreas, der Diastasewert war in diesem Falle, wie wir es bei Diabetes mellitus gewohnt sind, niedrig."

Abb. 8.



Fall 6.

V. R. Kind, 12½ Jahre alt, hatte im Herbst 32 zeitweilig Kreuzschmerzen. Im Frühjahr 33, 4 Wochen vor der Klinikaufnahme, traten wieder stärkere Beschwerden auf, und zwar Erbrechen, Appetitlosigkeit, Müdigkeitsgefühl und Gewichtsabnahme. Hatte oft Druckgefühl im Oberbauch.

Befund: Blasses Kind, Zunge weißgelblich belegt, übler Mundgeruch. Die linke Oberbauchgegend wird durch eine kleinkindskopfgroße, ziemlich

derbe, etwas höckerige Geschwulst vorgewölbt. Dieselbe ist mit der Atmung verschieblich und verschwindet unter dem Rippenbogen. Bei der Betastung ist besonders die linke Nieren- und Lendengegend druckempfindlich. Milz und Leber sind nicht vergrößert.

Harn: Eiweiß +++, Leuko +, Erythr. + hyaline und granulierte Zylinder.

Krankheitsbezeichnung: Verdacht auf eine Geschwulst der linken Niere.

Weiterer Verlauf: Rö.Durchleuchtung des Magendarmkanals: Der Magen ist durch eine Geschwulst weit nach links verdrängt.

Salzsäurewerte des Magens: 5/25.

7. 6. Im Harn finden sich Diastasewerte, die zwischen 4000 und 32 000 Wohlgemuthseinheiten schwanken. Deshalb Verdacht auf eine cystische Geschwulst der Bauchspeicheldrüse. Am 14. 6. Operation, die diese Annahme bestätigte.

Staubversuch vom 8. 6. 33:

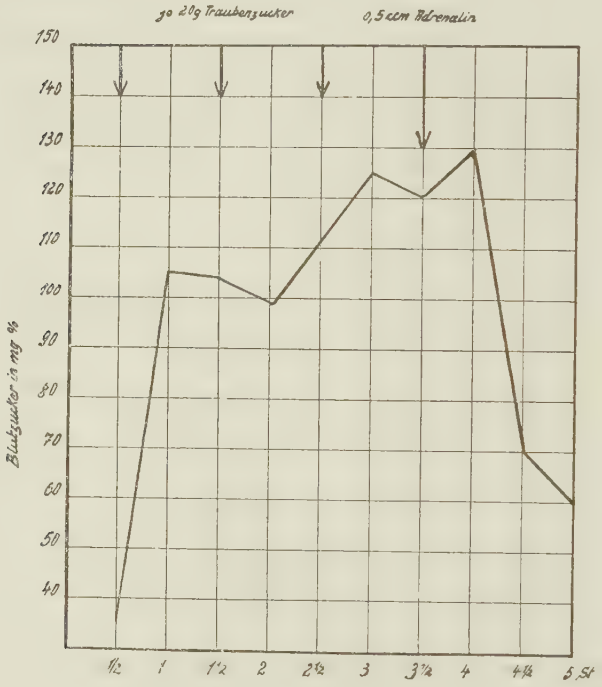
Nüchternwert	37 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	105 mg %	
nach 1 Stunde	104 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	98 mg %	
nach 1 Stunde	110 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	124 mg %	
nach 1 Stunde	120 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	129 mg %	
nach 1 Stunde	70 mg %	
nach 1½ Stunden	60 mg %	

Der Staubversuch, von einem unternormalen Wert ausgehend, zeigte einen deutlich abgeschwächten Staubeffekt. Es ist also auf den Reiz des zugeführten Zuckers hin nicht in dem Maße Insulin ausgeschüttet worden, wie es zur vollen Kohlehydratverwertung notwendig gewesen wäre. Daß dieses Verhalten des Blutzuckers aber nicht auf der Unfähigkeit der Bauchspeicheldrüse, überhaupt größere Mengen von Insulin auszuschütten, beruht, beweist der rasche und starke Abfall des Blutzuckers nach Adrenalin zu unternormalen Werten, dem nur eine geringfügige Steigerung vorausgegangen war. Anscheinend war der durch die Zuckerbelastung gesetzte physiologische Reiz für die durch die Geschwulst geschädigte Bauchspeicheldrüse zu schwach, um die

erforderliche Insulinmenge zu wecken.

Bezüglich des Blutzuckerabfalls nach Adrenalineinspritzung siehe Fall 20.

Abb. 9.



Fall 7.

M. F. Kind, 9 Jahre alt, trinkt seit 4 Jahren sehr viel, mehrere Liter während 24 Stunden. Muß sehr oft Harn lassen. Deshalb Klinikaufnahme am 11. 11. 31.

Befund: Im Wachstum zurückgeblieben, sonst guter Allgemeinzustand. Innere Organe o. B.

Diagnose: Diabetes insipidus.

17. 11. Wasserstoß: Einnahme 1400 ccm. In den ersten 4 Stunden 1285 ccm ausgeschieden, insgesamt 2055 ccm. Klagt über großen Durst.

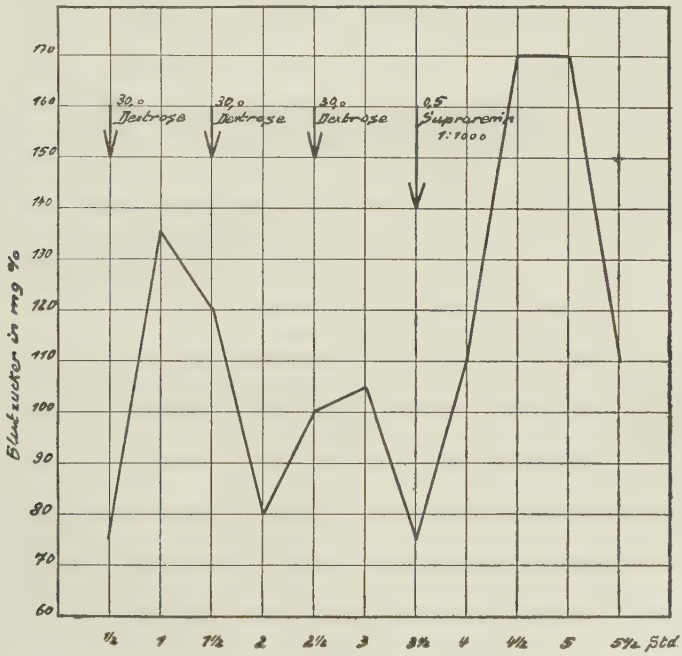
19. 11. Wasserstoß mit Hypophysin: Es erfolgt eine für Diabetes insipidus kennzeichnende Verlangsamung der Wasserausscheidung in den ersten 4 Stunden.

Einnahme: 2200, Gesamtausscheidung: 3340 ccm.
Rö.Aufnahme des Schädels o. B.
25. 11. Staubversuch:

Nüchternwert	65 mg %
	30 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	125 mg %
nach 1 Stunde	110 mg %
	30 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	70 mg %
nach 1 Stunde	90 mg %
	30 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	95 mg %
nach 1 Stunde	65 mg %
	0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	100 mg %
nach 1 Stunde	160 mg %
nach 1½ Stunden	160 mg %
nach 2 Stunden	100 mg %

28. 11. Hat gestern über 6000 g ausgeschieden bei einer Tagesaufnahme von 4000 ccm, hat aber sicher nebenbei getrunken.
1. 12. Gestrige Harnmenge: 10 Liter.
Entlassung.

Abb. 10.



Der Staubversuch ergab ein völlig normales Verhalten der Blutzuckerwerte. Es liegt also hier keine Störung im Zuckerstoffwechsel vor. Das ist bemerkenswert, denn da ein Hormon des Hypophysenhinterlappens Blutzuckererhöhung bewirkt [3]), wären theoretisch sehr niedrige Blutzuckerwerte zu erwarten gewesen. Da die Blutzuckerkurve des Staubversuchs aber normal geblieben ist, kann man annehmen, daß die Schädlichkeit, die den Hypophysenhinterlappen betroffen hatte und zum Diabetes insipidus führte, die Regelung des Zuckerstoffwechsels des Hypophysenhinterlappens nicht mitbetroffen hatte.

Fall 8.

P. E. Kind, 4 Jahre alt, hat seit 4 Wochen viel Durst und ist appetitlos. Seit dem 7. 9. 35 ißt sie garnichts mehr, sondern trinkt nur noch reichlich und muß alle $^1/_4$ Stunde Wasser lassen. Seit gestern kann das Kind nicht mehr auf den Beinen stehen und kann heute außerdem nicht mehr allein aufsitzen. Deshalb Klinikaufnahme am 10. 9. 35.

Befund: Kann nicht stehen und nicht sitzen. Kann den Kopf aus dem Liegen nicht aufrichten.

Beide Achillessehnenreflexe fehlen, ferner der linke Kniesehnenreflex und die rechten Bauchdeckenreflexe. Das Kind schreit dauernd nach Wasser. Temperatur 38°.

Krankheitsbezeichnung: Spinale Kinderlähmung — Diabetes insipidus.

12. 9. Trinkt 4 Liter am Tag, scheidet 3600 ccm aus. Lumbalpunktion ergibt vermehrten Liquor bei nicht erhöhtem Druck. 77/3 Zellen. Erhält Rekonvaleszentenserum.

Blutzucker: 106 mg %.

22. 9. Schnupft ab heute Pituiganpulver. Trinkt immer noch 4 Liter am Tag.

4. 10. Starker Muskelschwund an beiden Oberschenkeln. Die bisher fehlenden Reflexe sind heute schwach auslösbar. Kann noch nicht gehen. Trinkt nur noch 3 Liter pro Tag.

23. 10. Kommt jetzt mit 2 Liter Flüssigkeit am Tage aus. Kann schon ohne nennenswerte Unterstützung gehen.

29. 11. Das Gehen hat sich weiter gebessert. Hilfe nicht mehr notwendig. Flüssigkeitsaufnahme normal. Es bestehen nur noch geringe Reflexunterschiede. Entlassung.

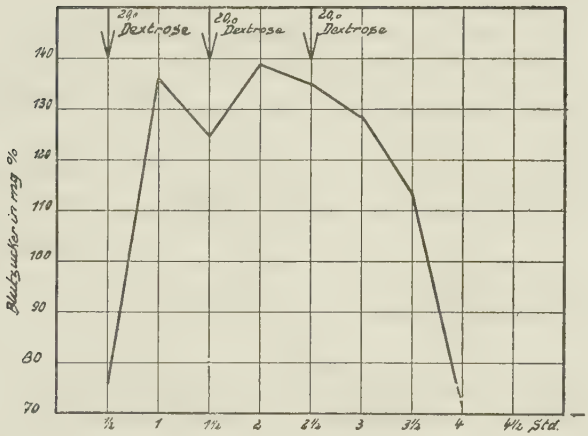
Staubversuch vom 18. 9.:

Nüchternwert	76 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach $^1/_2$ Stunde	136 mg %	
nach 1 Stunde	125 mg %	
		20 g Traubenzucker

3) Depisch und Hasenöhrl, Kl. Wo. Nr. 8, 1930.

nach ½ Stunde	139 mg %	
nach 1 Stunde	135 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	129 mg %	
nach 1 Stunde	114 mg %	
nach 1½ Stunden	72 mg %	

Abb. 11.



Auch hier das gleiche Ergebnis wie bei dem vorigen Fall: Regelrechter Ausfall des Staubversuches bei ausgeprägtem Diabetes insipidus, der hier auf eine Giftschädigung des Hypophysenhinterlappens, die die übrigen Funktionen der Drüse anscheinend nicht beeinflußt hatte, bei spinaler Kinderlähmung zurückzuführen war.

Fall 9.

L. M. Kind, 10 Jahre alt, ist seit ½ Jahr nervös. Die Augen treten vor und glänzen. Der Hals wird immer dicker. Der Mutter fällt eine beschleunigte Herzaktion auf. Es bestehen keine Beschwerden.

Befund: Normal entwickeltes Mädchen in gutem Ernährungszustand. Augäpfel stark vorgewölbt, deutliche Hautschrift, feuchte Haut. Die Schilddrüse stark vergrößert.

Ueber der Herzbasis leises systolisches Geräusch, Schlagfolge regelmäßig, aber beschleunigt.

Krankheitsbezeichnung: Basedow. Struma nodosa cystica.

10. 11. Weinerlich, sehr aufgeregt. Temperaturen sind schwankend, steigen bis zu 38° an. Puls stark beschleunigt.

Grundumsatz: + 25 %. Symptomatische Behandlung half bisher nicht. Erhält von heute ab Rö.Bestrahlung der Schilddrüse. Blutzucker vor Bestrahlung: 76 mg %, nach Bestrahlung: 70 %.

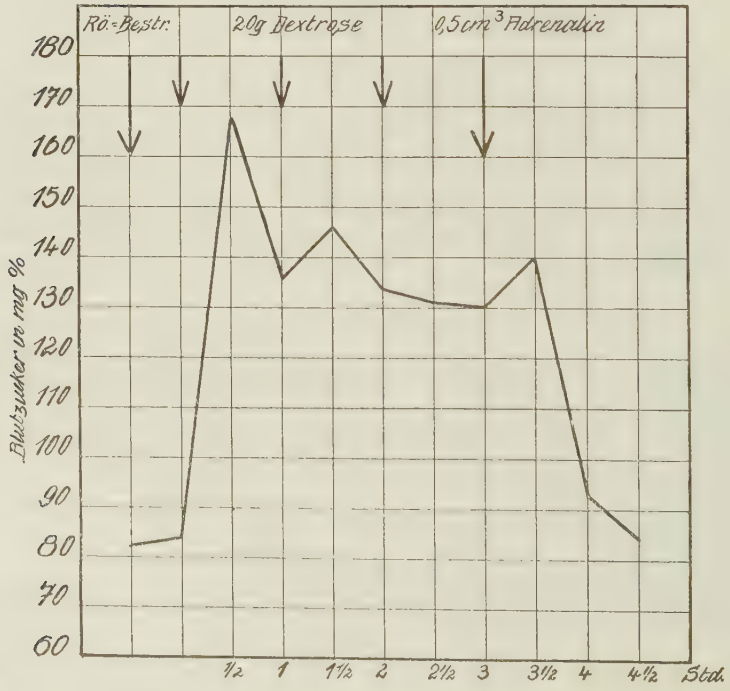
30. 11. Entlassung auf Wunsch der Eltern. Grundumsatz heute + 17 %. Etwas unruhiger geworden. Sonst keine Veränderung des Krankheitsbildes.

9. 1. Wiederaufnahme, da wiederum Verschlechterung eingetreten ist. Grundumsatz: + 23 %.

11. 1. 33. Rö.Bestrahlung, im Anschluß daran Staubversuch:

1. Nüchternwert		82 mg %
2. Nüchternwert		84 mg %
		20 g Traubenzucker
nach	½ Stunde	168 mg %
nach	1 Stunde	136 mg %
		20 g Traubenzucker
nach	½ Stunde	146 mg %
nach	1 Stunde	134 mg %
		20 g Traubenzucker
nach	½ Stunde	131 mg %
nach	1 Stunde	130 mg %
		0,5 ccm Adrenalin
nach	½ Stunde	140 mg %
nach	1 Stunde	93 mg %
nach	1½ Stunden	85 mg %

Abb. 12.



Der Staubversuch ergab Blutzuckerwerte, die, von dem niedrigen Wert von 82 mg % ausgehend, nach der ersten Zuckerbelastung bis auf 180 mg % anstiegen. Die Steigerung betrug also über 100 %. Dann setzte ein deutlicher Staubeffekt ein, aber der Blutzucker sank nach der 2. und 3. Zuckergabe nicht unter 135 mg %, blieb also außerordentlich hoch. Die hohen Blutzuckerwerte des Versuches überraschen nicht. Ungewöhnlich ist der niedrige Nüchternwert von 82 mg %, da bei Thyreotoxicosen im allgemeinen erhöhte Nüchternwerte gefunden werden. Daß die dem Staubversuch vorangegangene Röntgenbestrahlung der Schilddrüse für den niedrigen Nüchternblutzuckerwert nicht verantwortlich zu machen war, geht daraus hervor, daß auch schon vor Beginn der Bestrahlungen noch niedrigere Blutzuckerwerte gefunden wurden.

Der erhöhte Blutzuckerwert, der im allgemeinen bei Thyreotoxicosen vorhanden ist und in dem hier besprochenen Falle erst nach Belastung mit Zucker auftrat, ist erklärt durch das verstärkte Vorhandensein von Schilddrüsenhormon im Körper, dessen Wirkung auf den Zuckerstoffwechsel der des Insulins entgegengerichtet ist und deshalb Zuckerausschüttung aus der Leber bewirkt. Siegel[4]) geht sogar so weit, daß er das Thyroxin als den hauptsächlichsten „Antagonisten" des Insulins bezeichnet und diese Rolle dem Adrenalin nur für den „Notfall" zugestehen will, d. h. bei einem sehr tiefen Abfall des Blutzuckers, doch ist ihm in letzterer Hinsicht von anderen Untersuchern widersprochen worden[5]).

In unserem Fall ist der direkte Einfluß des Schilddrüsenhormons auf den Glycogenabbau der Leber nicht offensichtlich, denn die Nüchternblutzuckerwerte sind niedrig. Der hohe Anstieg des Blutzuckers auf die erste Zuckerbelastung hin ist wohl auf nervöse Einflüsse zurückzuführen. Es sei hier bemerkt, daß der Anstieg des Blutzuckers nach Zuckerzufuhr zum großen Teil dadurch zustande kommt, daß die Leber, auf den Reiz des zugeführten

4) Kl. Wo. Nr. 26, 1929.
5) Depisch und Hasenöhrl, Kl. Wo. Nr. 8, 1930.

Zuckers hin, von sich aus Zucker in das Blut abgibt[6]). Die Rolle, die das Nervensystem dabei spielt, erkennt man daran, daß nach Ergotaminzufuhr die Blutzuckerkurve viel flacher verläuft als sonst[6]). Ergotamin lähmt die Endigungen der sympathischen Nerven und verhindert deshalb auch den Blutzuckeranstieg nach Adrenalineinspritzung, da dieses Hormon die sympathischen Nervenendigungen der Leber reizt und auf diese Weise zur Zuckerausschüttung aus der Leber führt. Nach Pollak[7]) kommt der „Zuckerstich", d. h. die Ausschüttung von Zucker aus der Leber bei dem Stich in den Boden des 4. Ventrikels auch dann zustande, wenn die Nebennieren, die normalerweise auf den Zuckerstich hin Adrenalin ausschütten, welches dann die Zuckerausschüttung aus der Leber bewirkt, ausgeschaltet sind, was man durch direkte Reizung der Leber auf dem Wege des Sympathikus erklären kann. Umgekehrt bewirkt die Reizung des Vagusastes, der die Leber versorgt, vermehrten Glycogenanbau.

Nach diesen Ausführungen ist verständlich, daß bei Basedowscher Krankheit, bei der ein erhöhter Tonus des sympathischen Nervensystems besteht, eine so starke Blutzuckersteigerung von über 100 %, wie es in dem hier besprochenen Falle eingetreten war, auf Zuckerzufuhr erfolgen kann. Der Staubeffekt war zwar deutlich, aber die geweckte Insulinmenge reichte scheinbar nicht aus, um den Blutzucker zum Ausgangswert zurückzuführen, vielleicht, weil von der Leber noch reichlich Zucker abgegeben wurde.

Daß bei Basedowkranken die Leber nicht geschädigt ist, geht aus den Untersuchungen von Mager hervor, der bei einer Reihe von derartigen Erkrankungen Galaktosebelastungsproben durchführte und dabei fand, daß die Leber die Galaktose gut in Traubenzucker umwandelte, also nicht geschädigt war. Ihm fiel aber auf, daß die Blutzuckerkurve bei dem gleichen Menschen an verschiedenen Tagen ein sehr ungleichartiges Aussehen hatten und meint dazu, daß dieses Verhalten durch die „Labilität" des Nervensystems zu erklären sei.

Auffallend war in unserem Falle der sehr geringe Anstieg und

6) Eisner und Forster, nach Pollak Kl. Wo. Nr. 41, 1927.
7) Ergebn. d. Inn. Med. 1927.

der gleich darauf folgende Abfall des Blutzuckers zum Ausgangswert nach der Adrenalineinspritzung, denn man hätte, nach dem oben Gesagten, eher einen starken Blutzuckeranstieg erwarten müssen.

Es seien noch einige Tatsachen erwähnt, die den Einfluß des Zentralnervensystems auf den Zuckerstoffwechsel zeigen.

Staub [8]) und Traugott [9]) fanden, daß man bei Neurasthenikern und Hysterikern noch eine zweite Zacke der Blutzuckerkurve bei Staubversuchen erzielen kann, die, wenn man einen erhöhten Einfluß des sympathischen Nervensystems bei diesen Krankheiten annimmt, durchaus erklärbar wäre, entsprechend den Ausführungen, die ich bei dem vorliegenden Fall von Basedowscher Krankheit gegeben habe.

Umgekehrt hat auch der Vagus einen großen, dem Sympathikus entgegengerichteten, Einfluß auf den Zuckerstoffwechsel. Die Bauchspeicheldrüse wird vom Vagus versorgt, ebenso ziehen Zweige von ihm zur Leber. Vagusreizung bewirkt Insulinausschüttung [10]), und Reizung der die Leber versorgenden Vagusfaser verstärkt den Glycogenaufbau in diesem Organ [11]). Der Gegensatz zum sympathischen Nervensystem ist damit deutlich erkennbar.

Dementsprechend fand Nielsen [12]) bei „Vagotonie" ein starkes Sinken des Blutzuckerwertes unter dem Ausgangswert nach Zufuhr von 100 g Traubenzucker.

Wenn auch normalerweise die Insulinausschüttung weitgehend unabhängig von nervösem Einfluß ist und die zugeführten Kohlehydrate direkt an der Bauchspeicheldrüse angreifen und Insulinausschüttung bewirken [13]), so ist das Nervensystem an der Gesamtregelung des Zuckerstoffwechsels weitgehend beteiligt. Sinkt z. B. der Blutzucker bis auf 60 mg %, so setzt die „Gegenregulation" ein, wobei es zur Adrenalin-

8) Nach Medvei, Z. kl. Med. Bd. 125.
9) Kl. Wo. Nr. 18, 1922.
10) Staub, Ergbn. Inn. Med. 1927.
11) Pollak, Ergebn. Inn. Med. 1927.
12) Nach Medvei, Z. kl. Med. Bd. 125.
13) Grafe und Meythaler, Kl. Wo. Nr. 6, 1927.

ausschüttung kommt[14]), die dann eine Zuckerausschüttung aus der Leber herbeiführt.

Aus den Versuchen von Klein und Holzer[15]) geht hervor, daß die „Gegenregulation" wahrscheinlich schon sehr früh einsetzt und daß sich die Zuckerausschüttung der Leber fördernden und die dieselben hemmenden Einflüsse rasch abwechseln.

Auch das tiefe Absinken des Blutzuckers bei renaler Zuckerkrankheit, das Fanconi (s. Fall 3) auf eine verstärkte Insulinausschüttung zurückführt, ist m. E. wohl durch zentrale Steuerung zu erklären, da ja die Blutzuckererhöhung, die den Reiz für die verstärkte Insulinausschüttung bildet, bei renaler Zuckerkrankheit nicht vorhanden ist.

Es ist nach diesen Ausführungen verständlich, daß bei nervösen Störungen die Blutzuckerkurve beim Staubversuch eine von der normalen Form sehr abweichende Gestalt haben kann, wobei diese Störungen aber nur leichterer Natur sind. Die Verwertung der Kohlehydrate im Körper kann dabei völlig ungestört sein. Derartige Verhältnisse werden uns bei einigen später angeführten Fällen begegnen.

Fall 10.

St. H. Kind, 12 Jahre alt, wird wegen Rheumatismus der Halsmuskulatur am 30. 5. 33 eingewiesen.

Befund: Kleines, unterentwickeltes Kind in dürftigem Ernährungszustand. Aktive und passive Bewegungen des Kopfes verursachen Schmerzen der Nackenmuskulatur, die auch etwas druckschmerzhaft ist.

Kleinapfelgroßer Kopf mit kirschkerngroßen Cysten.

Krankheitsbezeichnung: Rheumatismus der Nackenmuskulatur. Kropf.

Verlauf: Der Rheumatismus wird mit Salizylsäure, Einreibungen und Schwitzpackungen behandelt. Der Kropf wird mit Jodsalbe eingerieben.

30. 6. Der Rheumatismus ist wesentlich besser geworden. Der Kropf ist unverändert.

Staubversuch:

Nüchternwert	68 mg %
	20 g Traubenzucker

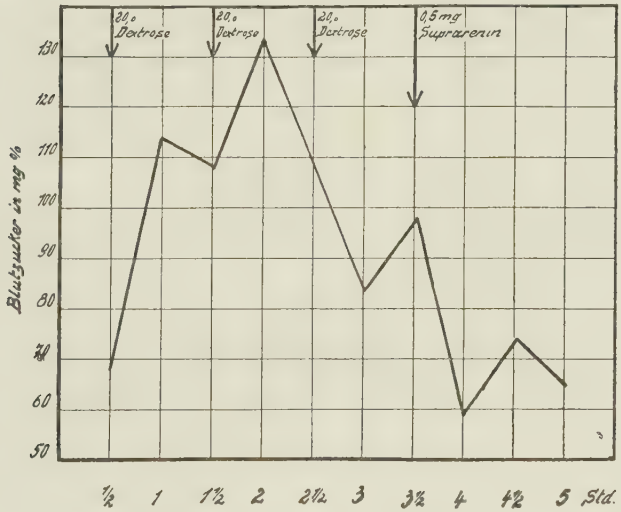
14) Staub, Vhndlg. d. Ges. f. Stoffwechselkunde, 1932.

15) Z. kl. Med. Bd. 110.

nach ½ Stunde	114 mg %	
nach 1 Stunde	108 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	134 mg %	
nach 1 Stunde	108 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	84 mg %	
nach 1 Stunde	108 mg ½	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	60 mg %	
nach 1 Stunde	108 mg %	
nach 1½ Stunden	65 mg %	

15. 7. Rheumatismus abgeklungen. Der Kropf ist unverändert. Entlassung.

Abb. 13.



Der Staubversuch zeigte einen deutlichen Anstieg des Blutzuckers nach der 2. Zuckergabe, nachdem der Blutzuckerwert auf die erste Blutzuckerbelastung hin etwas abgesunken war, und erst dann setzte ein kräftiger Staubeffekt ein. Wahrscheinlich ist dieses Verhalten auf nervöse Einflüsse der gleichen Art, wie sie bei vorigem Fall erwähnt wurden, zurückzuführen, wenn auch hier ausgesprochene Basedowerscheinungen fehlten.

Fall 11.

W. P. Kind, 11 Jahre alt, wächst in den letzten Monaten nicht mehr und läßt in den Schulleistungen nach. Deshalb Klinikaufnahme am 26. 3. 34.

Befund: Ein für ihr Alter kleines Mädchen in ausreichendem Ernährungszustand. In der Intelligenz etwas zurückgeblieben. Rechter Schilddrüsenlappen knollig vergrößert, etwa pflaumengroß. Kleine Stubsnase, straffes, trockenes Haar.

Gewicht 22,4 kg (soll 28,2 kg wiegen), ist 110 cm groß (anstatt 130 cm).

Krankheitsbezeichnung: Kretinismus.

Verlauf:

5. 4. Bekommt Schilddrüsenpräparate. Grundumsatz: — 10 %.

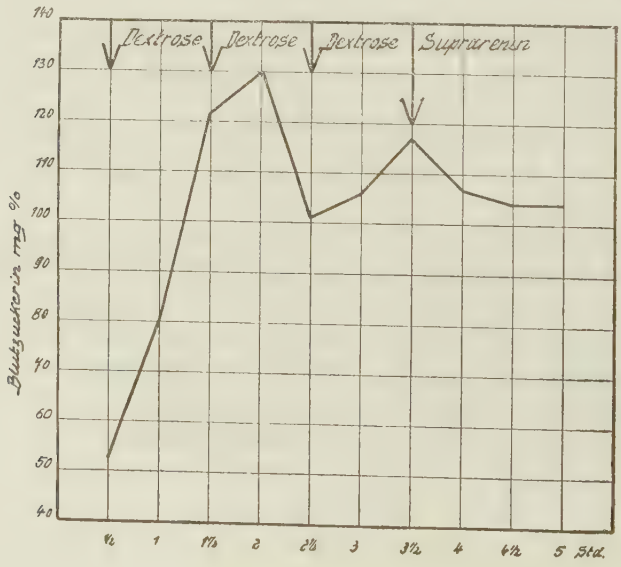
Staubversuch:

Nüchternwert	53 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	80 mg %	
nach 1 Stunde	122 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	130 mg %	
nach 1 Stunde	101 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	106 mg %	
nach 1 Stunde	117 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	107 mg %	
nach 1 Stunde	104 mg %	
nach 1½ Stunden	104 mg %	

21. 4. Grundumsatz: + 21 %.

3. 5. Auf Wunsch der Mutter entlassen.

Abb. 14.



Auffällig beim Staubversuch war der hohe Anstieg des Blutzuckers auf die erste und zunächst auch auf die zweite Zuckerbelastung hin. Der Staubeffekt setzte deutlich erst ½ Stunde nach der 2. Zuckerzufuhr ein. Nach der 3. Zuckerabgabe erfolgte erneut ein leichter Anstieg. Die Kurve ähnelt sehr der, die bei Fall 1 (echte Zuckerkrankheit) erhalten wurde, nur daß hier der Nüchternwert sehr tief lag.

Shestedt und Flesch, die das Verfahren des Staubversuches bei Myxödem- und Basedowkranken anwandten, fanden bei Myxödemkranken Blutzuckerkurven, die denen bei echter Zuckerkrankheit ähnelten. Theoretisch wäre das gegenteilige Verhalten zu erwarten gewesen, da ja bei diesen Kranken das glycogenabbauende Schilddrüsenhormon fehlt. Ob bei diesen Kranken auch eine Erkrankung der Bauchspeicheldrüse vorliegt, oder ob die Leber nicht die Fähigkeit hat, Glycogen rasch aufzubauen, ist aus den Blutzuckerkurven nicht zu erkennen.

Fall 12.

W. O. Kind, 5 Jahre alt, hatte Laufen und Sprechen rechtzeitig gelernt, ist aber seit dem 2. Lebensjahr im Wachstum zurückgeblieben. Ist lebhaft, kann alles sprechen, versteht auch alles. Ist sauber, in seinen Verrichtungen selbständig. Wird am 23. 4. 35 wegen Zwergwuchses eingewiesen.

Befund: Proportionierter Zwerg. Gutes Allgemeinbefinden. Ueber den inneren Organen kein krankhafter Befund.

Rö.Aufnahme des Schädels: o. B. Wasserstoß normal. Meinicke im Blut —.

Ueber die Entstehung dieses Zwergwuchses konnte nichts Endgültiges gesagt werden.

Staubversuch vom 2. 5. 35:

Nüchternwert	84 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	71 mg %	
nach 1 Stunde	84 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	74 mg %	
nach 1 Stunde	78 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	76 mg %	
nach 1 Stunde	78 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	120 mg %	
nach 1 Stunde	154 mg %	
nach 1½ Stunden	128 mg %	

Der Staubversuch ergab insofern ein merkwürdiges Ergebnis, als nach jeder Zuckergabe zunächst der Blutzucker etwas absank, und zwar nach jeder folgenden Zuckerbelastung etwas geringer, sodaß sich ein Spiegelbild der Kurve ergab, wie man sie bei normalem Ausfall des Staubversuchs erhält. Eine Erklärung für dieses Verhalten des Blutzuckers kann ich nicht geben.

Fall 13.

M. R. Eltern gesund. Kind 1 Jahr alt, lag seit dem 5. Dezember 1935 wegen chronischer Verstopfung in der Chirurgischen Klinik und wurde am 10. 12. mit Masern in die Kinderklinik eingeliefert. Ist dauernd verstopft. Nach Abklingen der Masern zeigte sich folgender Befund:

Leib aufgetrieben, aber eindrückbar. Die Leber überragt den Rippenbogen um 3 Querfinger und ist hart. Die Milz ist nicht zu tasten. Es besteht Nephritis, außerdem findet sich im Harn zeitweilig Zucker und Aceton.

Blutbild: Hb. 55 %, rote Bl. 4 Millionen, weiße Bl. 6200, Seg. 38, Ly. 48, Stab 4, Eos 4, Mono 6.

Blutzucker: 75 mg %.

Diagnose: Glycogenspeicherkrankheit.

Weiterer Verlauf:
Staubversuch am 17. 12.

Nüchternwert	89 mg %	
		15 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	178 mg %	
nach 1 Stunde	199 mg %	
		15 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	224 mg %	
nach 1 Stunde	211 mg %	
		15 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	228 mg %	
nach 1 Stunde	230 mg %	
		0,0003 Adrenalin
nach ½ Stunde	221 mg %	
nach 1 Stunde	249 mg %	
nach 1½ Stunden	247 mg %	

19. 12. Bekommt reichlich Kohlehydrate. Gute Gewichtszunahme.

Nüchternblutzucker früh: 93 mg %, nach dem Frühstück Anstieg auf 200 mg %.

23. 12. Bestrahlung der Leber mit Röntgenstrahlen (180 V, 3 M A, 4,0 Al, 40 cm Abstand, 50 r).

28. 12. Erneut Bestrahlung der Leber. Die Lebervergrößerung ist unverändert. Im Harn findet sich fast immer Zucker und Aceton.

15. 1. Staubversuch:

Nüchternwert	93 mg %	
		15 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	131 mg %	
nach 1 Stunde	133 mg %	
		15 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	96 mg %	
nach 1 Stunde	99 mg %	
		15 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	128 mg %	
nach 1 Stunde	132 mg %	
		0,0003 Adrenalin
nach ½ Stunde	187 mg %	
nach 1 Stunde	220 mg %	
nach 1½ Stunden	210 mg %	

17. 1. Erneuter Staubversuch: Zeigt im wesentlichen das gleiche Ergebnis wie der Staubversuch am 15. 1., aber der Blutzucker stieg nach Einspritzung von Adrenalin bis auf 240 mg % an.

18. 1. Entlassung.

Bei dem Kind, welches wegen Verstopfung eingewiesen worden war und leichte Masern durchgemacht hatte, mußte nach verschiedenen Krankheitserscheinungen der Verdacht auf Glycogenspeicherkrankheit erhoben werden. Es gehörten dazu die große derbe Leber bei fehlender Milzvergrößerung, ein gewisses Mißverhältnis zwischen dem dicken, pastösen Gesicht und den mehr dünnen schlaffen Armen und Beinen, eine mäßige Blutarmut, ein leichte Hypoglykämie, ferner das fast ständige Vorhandensein von Zucker und Aceton im Harn. Auch der Staubversuch war für diese Krankheit kennzeichnend. Er ergab eine Kurve, die, von einem an der unteren Grenze des Normalen liegenden Nüchternwert ausgehend einen — wie bei echter schwerer Zuckerkrankheit üblichen — Verlauf nahm und keinen Blutzuckeranstieg auf Adrenalineinspritzung zeigte. Dieses Verhalten des Blutzuckers beweist eine schlechte Verwertung der Kohlehydrate im Körper und eine sehr feste Bindung des Glycogens an die Leber. Dadurch wäre auch das Auftreten von Zucker und Aceton im Harn erklärt. Die Ursache für die Störung im Zuckerstoffwechsel bei dieser Erkrankung liegt nicht in einer mangelhaften Insulinausschüttung, sondern darin, daß die mit Glycogen vollgepfropfte

Leber nicht die Fähigkeit hat, Glycogen zu Zucker abzubauen und umgekehrt kein neues Glycogen in wesentlichen Mengen einlagern kann.

Sehr auffällig war die Aenderung des Ergebnisses der Staubversuche, die nach Röntgenbestrahlung der Leber vorgenommen wurde. Die Kurven zeigten ein fast normales Aussehen, nur nach der 3. Zuckergabe trat eine bei normalem Verhalten nicht übliche Blutzuckersteigerung auf. Zucker und Aceton im Harn, die vorher fast regelmäßig nachweisbar waren, verschwanden vollständig.

Aus dieser Aenderung des Kurvenbildes kann man schließen, daß die Verwertung der Kohlehydrate besser geworden ist und die Festigkeit der Bindung des Glycogens in der Leber nachgelassen hat. Man darf annehmen, daß diese Besserung auf die Bestrahlung der Leber mit Röntgenstrahlen zurückzuführen ist.

Die Anregung zur Vornahme dieser Bestrahlung gab eine Veröffentlichung von Unshelm[16]) über einen Fall von Lebergly-cogenkrankheit, der sich auf mehrmalige Röntgenbestrahlung der Leber hin im Verlaufe von 4–5 Monaten ganz auffällig besserte. Gleichzeitig zeigten die Zuckerbelastungsproben, die vor der Bestrahlung Blutzuckerkurven wie bei echter Zuckerkrankheit ergaben, ein Verhalten, das sich immer mehr dem Normalen näherte. Bei diesem Fall war ferner auffällig, daß die Acetonausscheidung, die mit zu dem Erscheinungsbild dieser Krankheit gehört, sich erst im Stadium der Besserung einstellte.

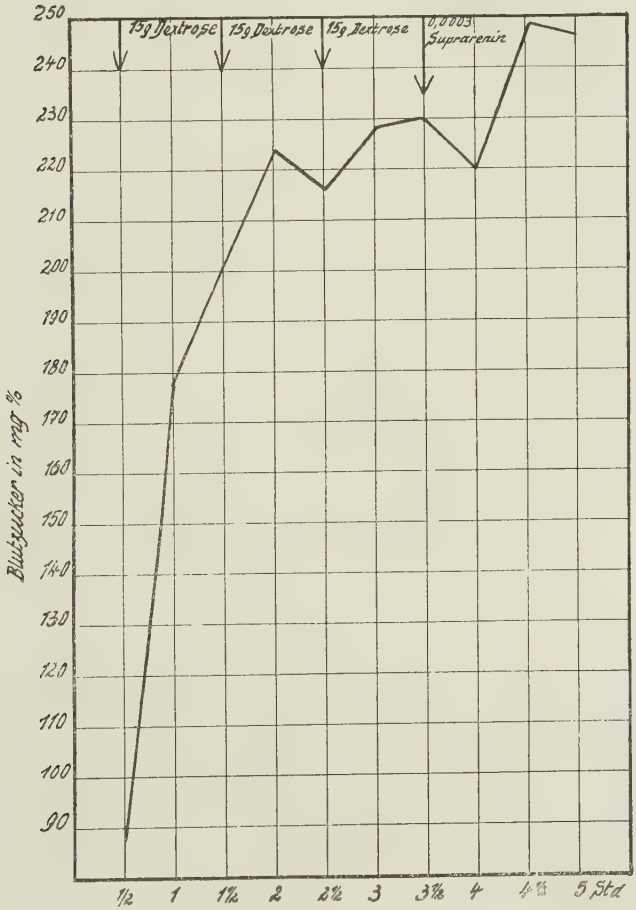
Diese Tatsache veranlaßte Scharff[17]), der einen (durch histologische Untersuchungen sichergestellten) Fall von Glycogenspeicherkrankheit erfolglos mit Röntgenstrahlen behandelte, zu der Vermutung, daß es sich bei dem Fall von Unshelm vielleicht um keine wirkliche Glycogenkrankheit, sondern um eine Steatose der Leber gehandelt habe, die die Neigung zur selbständigen Heilung habe.

Der Einfluß der Röntgenbestrahlung der Leber auf die Gestalt der Blutzuckerkurven in diesem Fall berechtigt, die Röntgenbe-

16) D. M. W. Nr. 17, 1934.
17) Z. f. Kinderheilk. Bd. 66.

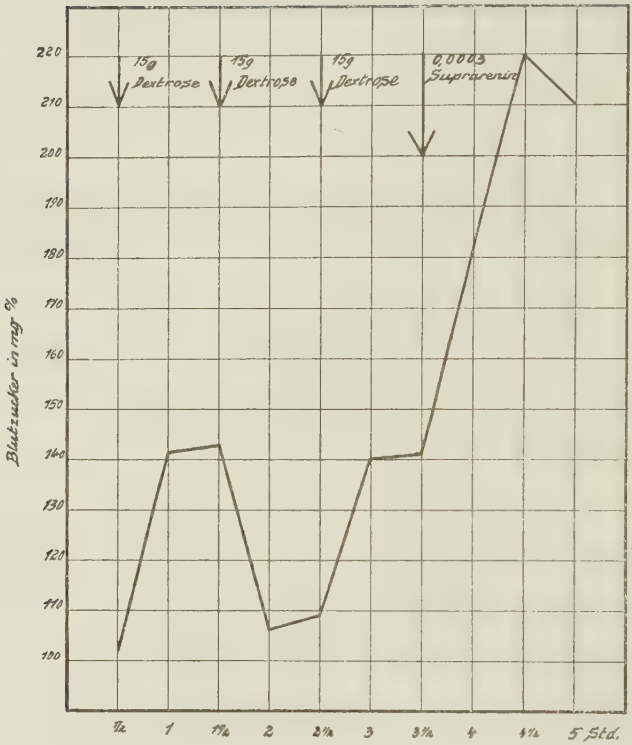
strahlung der Leber als Behandlung für derartige Fälle zu versuchen. Ein sichtbarer klinischer Erfolg konnte bei der Kürze der Behandlungsdauer hier nicht erwartet werden.

Abb. 15.



Vor Bestrahlung.

Abb. 16.



Nach Bestrahlung.

Fall 14.

K. I. Kind, 12 Jahre alt, klagt seit dem Frühjahr 34 über Magenschmerzen, Appetitlosigkeit und Husten. Bisherige Krankenhausbehandlung brachte keine Besserung. Klinikaufnahme am 19. 10. 34.

Befund: Gelbliche Gesichtsfarbe, Skleren nicht gelblich gefärbt.

Leib: Der ganze Oberbauch ist von einer gleichmäßigen Resistenz ausgefüllt. Leber und Milz sind nicht abzugrenzen. Der Unterbauch ist dagegen ganz weich eindrückbar. Man fühlt den Rand einer Geschwulst im Verlauf vom linken Rippenbogen unterhalb des Nabels entlang bis in die rechte Lendengegend. Der ganze Oberbauch ist mäßig druckschmerzhaft. Dicht unter dem rechten Rippenbogen, vor dem vorderen Rande der linken Rippe gelegen, findet sich eine dreimarkstückgroße, bläulichrote Vorwölbung, die, leicht gespannt und fluktuierend von einzelnen hanfkorngroßen gelben Eiterkuppen bedeckt ist. Die Vorwölbung ist ziemlich druckempfindlich. Temperatur 38°.

Harn: Spuren von Urobilin, keine Gallenfarbstoffe, kein Tyrosin. Stuhlfarbe normal, Serum nicht ikterisch.

Blutbild: Hb. 40 %, rote Bl. 3,2 Millionen, weiße Bl. 23 500, Stab 6, Seg. 79, Lymph. 12, Mono 3.

Krankheitsbezeichnung: Leberabszeß.

Verlauf:

28. 10. Verschlechterung, und daher Verlegung in die Chirurgische Klinik.

23. 11. Operation: Nach Eröffnung des Abszesses fanden sich bereits oberflächlich krümelige weiße Brocken, in denen mikroskopisch Strahlenpilze gefunden wurden.

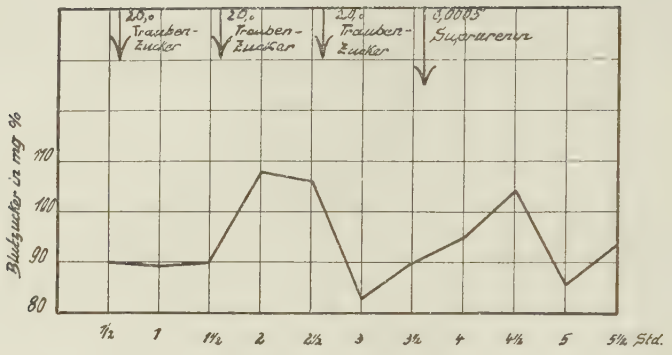
Es handelte sich also um eine Strahlenpilzerkrankung der Leber von großer Ausdehnung.

Staubversuch am 25. 10. 34:

Nüchternwert	90 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	89 mg %	
nach 1 Stunde	90 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	108 mg %	
nach 1 Stunde	106 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	83 mg %	
nach 1 Stunde	90 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	95 mg %	
nach 1 Stunde	104 mg %	
nach 1½ Stunden	86 mg %	
nach 2 Stunden	94 mg %	

Ungewöhnlich an dem Ergebnis dieses Staubversuches war, daß die Blutzuckererhöhung erst nach der 2. Zuckergabe erfolgte und nur gering war. Anscheinend hatte die schwer geschädigte Leber nicht mehr die Fähigkeit, auf den Reiz der Zuckerzufuhr hin Zucker in das Blut abzugeben (vgl. das bei Basedow Gesagte), aber der Nahrungszucker wurde von ihr scheinbar noch festgehalten. Der auffallend verzögerte Blutzuckeranstieg nach der Adrenalineinspritzung spricht auch für die eben geäußerte Ansicht.

Abb. 17.



Fall 15.

G. K. 6 Monate alter Säugling, hat seit 14 Tagen Gelbsucht, hellen Stuhl, dunklen Harn. Hustet seit etwa 3 Wochen. Deshalb Klinikaufnahme am 21. 11. 34.

Befund: Guter Ernährungszustand, gelbe Hautfarbe, abgeplatteter Hinterkopf. Ueber der Lunge Brummen und Giemen. Leib ist etwas aufgetrieben, Leber reicht bis Nabelhöhe. Milz reicht 2 Querfinger breit unter dem Rippenbogen hervor. Temperatur 38,4°.

29. 11. Leber ist etwas größer geworden. Erhält 3 . 20 Einheiten Insulin vor der Mahlzeit.

30. 11. Erhält Insulin wie gestern.

Stirbt unter Krämpfen und Zeichen von Lungenödem.

Sektionsbefund: Lymphdrüsentuberkulose an der Lungenwurzel, am Hals, an der Aorta, im Mesenterium an der Leberpforte. Die Gelbsucht war durch einen Stein an der Pap.Vateri bedingt.

Staubversuch am 26. 11. 34.

Nüchternwert	76 mg %	
		10 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	85 mg %	
nach 1 Stunde	78 mg %	
		10 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	101 mg %	
nach 1 Stunde	97 mg %	
		10 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	103 mg %	
nach 1 Stunde	93 mg %	
		0,2 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	115 mg %	
nach 1 Stunde	102 mg %	
nach 1½ Stunden	95 mg %	
nach 2 Stunden	86 mg %	

Die Blutzuckerkurve, die als Ergebnis des Staubversuches erhalten wurde, zeigt einen mäßig abgeschwächten Staubeffekt, der in diesem Falle wohl nicht auf einen Mangel an Insulin beruhte, sondern darauf, daß die durch die Erkrankung stark geschädigte Leber nicht mehr die Fähigkeit hatte, den zugeführten Zucker vollständig in Glycogen umzuwandeln.

Fall 16.

W. W. Kind, 12 Jahre alt, hat seit Frühjahr 33 Asthmaanfälle, besonders bei Wetterumschlag. Deshalb Klinikaufnahme am 1. 2. 34.

Befund: Kräftiger Junge, über der Lunge Giemen mit verlängerter Ausatmung. Innere Organe sonst o. B.

Differentialblutbild: Eos. 10, Seg. 42, Lymph. 41, Mono. 7.

Krankheitsbezeichnung: Asthma bronchiale.

Verlauf:

5. 2. Rö.Bestrahlung der Brust.

13. 2. Bekommt außer Rö.Bestrahlung der Brust Milzbestrahlung mit 100 r Tiefendosis.

21. 2. Beschwerdefrei entlassen.

Staubversuch:

Staubversuch: 5. 2. 34.

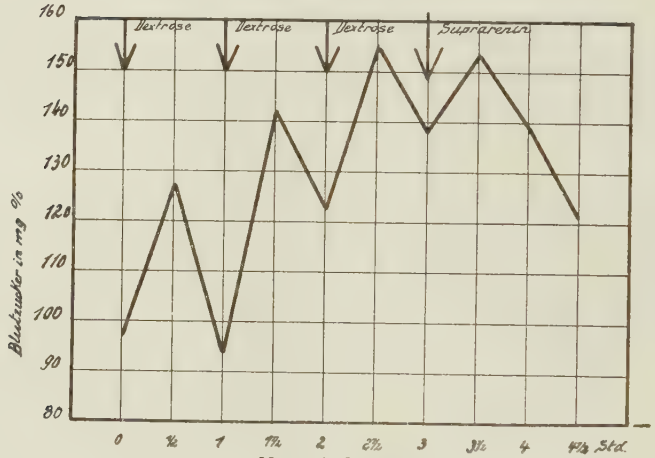
Nüchternwert	97 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	127 mg %	
nach 1 Stunde	94 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	141 mg %	
nach 1 Stunde	123 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	155 mg %	
nach 1 Stunde	137 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	154 mg %	
nach 1 Stunde	139 mg %	
nach 1½ Stunden	121 mg %	

13. 2. 34 nach Milzbestrahlung.

1. Nüchternwert	110 mg %	
		Rö.Milz
2. Nüchternwert	108 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	141 mg %	
nach 1 Stunde	116 mg %	
		20 g Traubenzucker

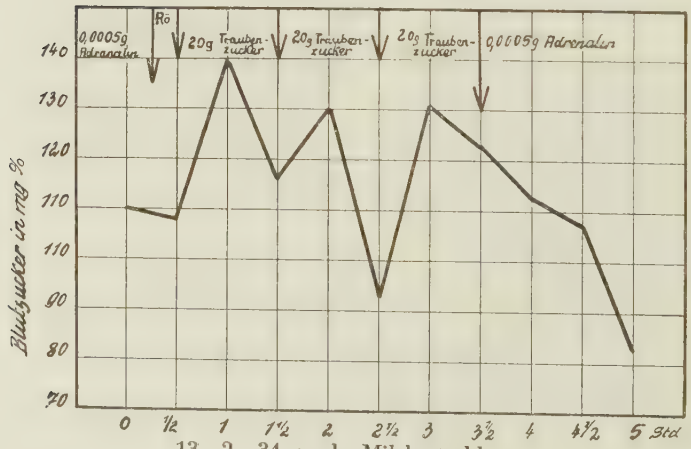
nach	1/2 Stunde	130 mg %
nach	1 Stunde	92 mg %
		20 g Traubenzucker
nach	1/2 Stunde	131 mg %
nach	1 Stunde	123 mg %
		0,5 ccm Adrenalin
nach	1/2 Stunde	113 mg %
nach	1 Stunde	108 mg %
nach	1 1/2 Stunden	83 mg %

Abb. 18.



Vom 5. 2. 34.

Abb. 19.



13. 2. 34 nach Milzbestrahlung.

Die beiden Blutzuckerkurven der Staubversuche sind gekennzeichnet durch das Auftreten von hohen Zacken nach jeder Zuckerbelastung, denen ein mehr oder weniger steiler Abfall der Blutzuckerwerte folgt. Dieses Verhalten der Blutzuckerwerte ist der Ausdruck dafür, daß der Zuckerstoffwechsel stark unter nervösem Einfluß stand, was bei der nervösen Veranlagung der Asthmatiker verständlich erscheint.

Der steile Anstieg der Blutzuckerwerte nach jeder Zuckerbelastung beruhte wahrscheinlich darauf, daß die Leber reichlich, auf den Reiz der Zuckerzufuhr hin, Zucker ausschüttete (Einfluß des sympathischen Nervensystems), während der rasche Blutzuckerabfall nach jedem Anstieg zeigte, daß die Insulinausschüttung nicht gestört war.

Die Kurve des Staubversuches, der nach Milzbestrahlung angestellt wurde, zeigt zwar einen deutlicheren Staubeffekt als die, der keine Milzbestrahlung vorangegangen war, aber irgend ein Schluß auf die Beeinflussung des Zuckerstoffwechsels durch die Bestrahlung kann nicht gezogen werden, da, wie schon bei Besprechung des Falles von Basedowscher Krankheit angeführt wurde, bei einem nervösen Menschen mehrmals vorgenommene Zuckerbelastungsproben ein sehr verschiedenes Aussehen der Blutzuckerkurven ergeben können.

Bemerkenswert ist, daß auf die Adrenalineinspritzung beim ersten Staubversuch nur ein geringer Blutzuckeranstieg erfolgte, und daß beim zweiten Staubversuch sogar ein Abfall eintrat. Ich werde nach Besprechung der Fälle von Asthma bronchiale näher darauf eingehen.

Fall 17.

E. H. Kind, 8 Jahre alt, leidet seit dem 2. Lebensjahr an Asthma. Klinikaufnahme am 5. 3. 34.

Befund: Ueber der Lunge vereinzelt Giemen, innere Organe sonst o. B.

Blutbild: Hb. 72 %, rote Bl. 5,5 Millionen, weiße Bl. 11 560, Eos. 6, Seg. 36, Lymph. 50, Mono. 8.

Krankheitsbezeichnung: Asthma bronchiale.

Verlauf:

10. 3. Kein Giemen mehr, bisher kein Anfall. Wohlbefinden. Erhält Rö.Bestrahlung der Lunge.

23. 3. Heute auch Bestrahlung der Milz.

31. 3. Entlassung. Hatte keinen Anfall während des Klinikaufenthaltes.

Staubversuch:

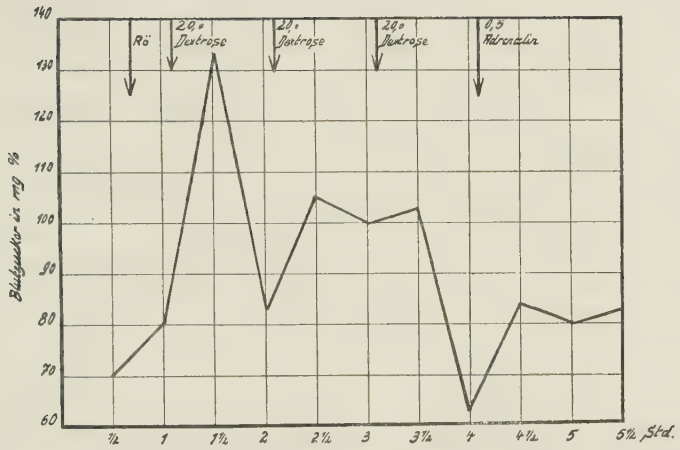
13. 3. 34.

Nüchternwert	70 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	124 mg %	
nach 1 Stunde	96 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	116 mg %	
nach 1 Stunde	98 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	86 mg %	
nach 1 Stunde	98 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	78 mg %	
nach 1 Stunde	76 mg %	
nach 2 Stunden	77 mg %	

23. 3. 34 nach Bestrahlung der Milz.

1. Nüchternwert	70 mg %	
		Rö.Bestr. Milz
2. Nüchternwert	80 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	83 mg %	
nach 1 Stunde	133 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	105 mg %	
nach 1 Stunde	100 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	104 mg %	
nach 1 Stunde	62 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	84 mg %	
nach 1 Stunde	81 mg %	
nach 1½ Stunden	83 mg %	

Abb. 20.



Nach Milzbestrahlung.

Auch hier im wesentlichen das gleiche Verhalten der Blutzuckerwerte wie bei dem vorher besprochenen Fall, nur sind die einzelnen Zacken, bis auf die nach der ersten Zuckerbelastung, nicht sehr hoch. Ein Einfluß der Milzbestrahlung auf die Blutzuckerkurve ist nicht zu erkennen.

Auch hier auf der einen Kurve nur g e r i n g e r Blutzuckeranstieg nach der Adrenalineinspritzung, auf der anderen Kurve sogar A b f a l l.

F a l l 18.

G. H. Kind, 11 Jahre alt, hat alle 8 Tage Asthmaanfälle. Mutter hat schweres Asthma. Klinikeinweisung am 8. 8. 34.

B e f u n d : Schmächtiger Junge. Mühsame Atmung. Ueber der Lunge massenhaft Giemen, Pfeifen und Brummen. Innere Organe sonst o. B.

B l u t b i l d : Hb. 80 %, rote Bl. 3,7 Millionen, weiße Bl. 9 300, Seg. 56, Lymph. 15, E o s. 2 6 , Mono. 3.

K r a n k h e i t s b e z e i c h n u n g : Asthma bronchiale.

V e r l a u f :

15. 8. Von heute ab Rö.Bestrahlung der Brust.

20. 8. Temperatur 39,5°, schwere Atemnot, erhält Sauerstoff.

24. 8. Beschwerdefreiheit ohne Medikamente.

17. 9. Wieder Verschlimmerung trotz Behandlung. Besserung erfolgt auf Adrenalineinspritzung. Erhält salzfreie Kost + Kalk und Belladonna.

13. 10. Bekommt seit 1 Woche Jodkali. Seitdem geht es ihm gut.

27. 10. Wird mit geringem asthmatischem Lungenbefund nach Hause entlassen.

Staubversuch am 14. 8. 34:

Nüchternwert	125 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	132 mg %	
nach 1 Stunde	98 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	109 mg %	
nach 1 Stunde	94 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	120 mg %	
nach 1 Stunde	84 mg %	
		0,2 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	79 mg %	
nach 1 Stunde	76 mg %	

Auch diese Blutzuckerkurve hat einen zackenreichen Verlauf und zeigt Blutzuckerabfall auf Adrenalineinspritzung.

Fall 19.

F. G. Kind, 11 Jahre alt, leidet seit Jahren an Asthma. Im Sommer 35 Verschlechterung. Atmung am Tage ständig erschwert. In der Nacht beschwerdefrei. Großvater und Tante leiden an Asthma. Klinikaufnahme 15. 10. 35.

Befund: Ueber der Lunge lautes Giemen und Schnurren und feinblasige R. G.

Blutbild: Hb. 94 %, rote Bl. 4,5 Millionen, weiße Bl. 9500, Seg. 37, Lymph. 47, Eos. 14, Stab. 1, Baso. 1.

Krankheitsbezeichnung: Asthma bronchiale.

22. 10. Bisher kein Anfall. Erste Rö.Bestrahlung des Brustkorbes.

29. 10. Beschwerden wechselnd, bisher kein richtiger Anfall. Allergenproben negativ.

6. 11. Starke Verschlimmerung. Ueber der Lunge Pfeifen und Giemen.

9. 11. Stark asthmatische Atmung. Adrenalineinspritzung bringt Erleichterung. Im Blutbild finden sich heute 22 Eos.

18. 11. Häufige Atembeschwerden. Medikamente bessern nur zeitweise, am besten hilft Asthmaren. Die Rö.Bestrahlung hatte keine Wirkung.

4. 12. Wird als gebessert entlassen.

Staubversuch vom 14. 11.:

1. Nüchternwert	96 mg %	
2. Nüchternwert	96 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	124 mg %	
nach 1 Stunde	101 mg %	
nach 1½ Stunden	96 mg %	
		20 g Traubenzucker

nach ½ Stunde	145 mg %	
nach 1 Stunde	99 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	115 mg %	
nach 1 Stunde	115 mg %	
nach 1½ Stunden	98 mg %	

Die Blutzuckerkurve des Staubversuchs zeigt ein ganz ähnliches Bild wie die der vorher besprochenen Fälle von Asthma bronchiale.

Der Blutzuckeranstieg nach Adrenalin ist verhältnismäßig gering.

Fall 20.

B. A. Kind, 13 Jahre alt, leidet seit dem 4. Lebensjahr an Asthma. Mutter geisteskrank. Klinikaufnahme 19. 11. 32.

Befund: Guter Allgemeinzustand. Ueber der Lunge geringe asthmatische Bronchitis. Temperatur 38,2°.

Blutbild: weiße Bl. 16 400, Seg. 64, Lymph. 20, Eos. 5, Stab. 5, Mono. 6. Innere Organe sonst o. B.

Krankheitsbezeichnung: Asthma bronchiale.

Verlauf: Wurde vom 19. 11.—22. 12. mit Röntgenstrahlen behandelt. Während dieser Zeit traten keine Anfälle auf.

Am 7. 12. wurde die Milz mit 30 % harter Strahlung bestrahlt.

Am 22. 12. beschwerdefrei entlassen. Zu Hause traten erneut Anfälle auf. Die Ursache des Asthmas liegt in den häuslichen Verhältnissen.

Staubversuch:

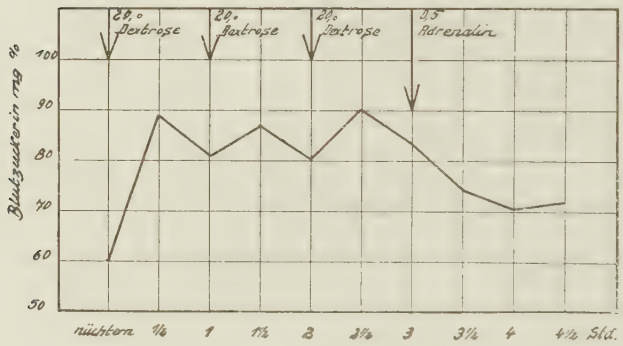
6. 12. 32.

Nüchternwert	60 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	89 mg %	
nach 1 Stunde	81 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	87 mg %	
nach 1 Stunde	80 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	90 mg %	
nach 1 Stunde	83 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	74 mg %	
nach 1 Stunde	70 mg %	
nach 1½ Stunden	72 mg %	

nach Bestrahlung d. Milz am 7. 12. 32.

Nüchternwert	62 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	89 mg %	
nach 1 Stunde	81 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	87 mg %	
nach 1 Stunde	75 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	95 mg %	
nach 1 Stunde	83 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	74 mg %	
nach 1 Stunde	73 mg %	
nach 1½ Stunden	72 mg %	

Abb. 21.



Am 6. 12. 32.

Die Zacken im Verlauf der abgebildeten Blutzuckerkurve sind hier nicht besonders hoch, und die Blutzuckerwerte im allgemeinen niedrig. Die Kurve des Staubversuches, der nach der Milzbestrahlung angestellt wurde, gleicht der Kurve, die bei dem Staubversuch vor Bestrahlung erhalten wurde, so sehr, daß ihre Abbildung unnötig ist. Bei beiden fand sich ein Abfall des Blutzuckers nach Adrenalineinspritzung.

Zusammenfassend sei über die vorliegenden 5 Fälle von Asthma bronchiale gesagt, daß sich keine wesentliche Störung im Zuckerstoffwechsel gezeigt hatte. Der zackenreiche Verlauf der er-

haltenen Blutzuckerkurven wurde auf eine starke Mitbeteiligung des Nervensystems zurückgeführt.

Anschließend möchte ich näher auf die Tatsache, daß so häufig nach der Adrenalineinspritzung ein Blutzuckerabfall, statt der zu erwartenden Erhöhung eintritt, eingehen.

Adrenalin bewirkt in der Regel, durch Reizung der sympathischen Nervenendigungen der Leber, eine Ausschüttung von Zucker aus der Leber in das Blut.

Siegel[18]) hat zwar behauptet, daß das Adrenalin in physiologischen Mengen dem Insulin gleichsinnig wirke, also auch zum Glycogenaufbau in der Leber führe, und nur im „Notfall", d. h. bei starkem Absinken des Blutzuckers Glycogen abbauend wirke, doch ist ihm von anderen Untersuchern[19]) in dieser Hinsicht widersprochen worden (s. auch das bei dem Fall von Basedow gesagte). Auch wenn die Ansicht von Siegel richtig sein sollte, wäre es trotzdem nicht erklärbar, warum in dem einen Fall auf Adrenalineinspritzung ein starker Blutzuckeranstieg, in einem anderen Fall dagegen ein starker Abfall erfolgt.

Die Erklärung, warum sich Adrenalin so eigentümlich verhalten kann, wird darin zu finden sein, daß dieses Hormon unter bestimmten Bedingungen den Vagus zentral reizen kann und dadurch zu vermehrter Insulinausschüttung führt, wodurch dann eine Senkung des Blutzuckers stattfindet.

Daß Adrenalin unter bestimmten Bedingungen den Vagus zentral reizen kann, hat Smirnow[20]) in Tierversuchen bewiesen, und zwar geschieht das dann, wenn der Vagustonus erhöht ist. Smirnow stellte diese Tatsache am Kreislauf fest, aber es ist einleuchtend, daß sich eine zentrale Reizung des Vagus auch an den Drüsen, die er versorgt, z. B. Leber und Bauchspeicheldrüse, auswirken kann.

Betrachtet man daraufhin den Ausfall der Staubversuche bei den bisher beschriebenen Fällen, so findet man, daß in den Krankheitsfällen, in denen ein erhöhter Vagustonus wahrschein-

18) Kl. Wo. Nr. 36, 1929.
19) Depisch und Hasenöhrl, Kl. Wo. Nr. 8, 1930.
20) Z. f. exp. Med. Bd. 55.

lich besteht, fast immer ein Abfall, oder ein zumindest unverhältnismäßig geringer Anstieg des Blutzuckers nach Adrenalineinspritzung eingetreten war. Das ist z. B. bei sämtlichen 5 Asthmatikern der Fall gewesen, ferner bei der Cyste der Bauchspeicheldrüse. Bei der chronischen Pankreatitis war es nicht der Fall gewesen, obwohl man es auch hier hätte erwarten können. Bei den Fällen von chronischer Pankreatitis, bei denen Brink (s. Fall 5) das Verfahren des Staubversuchs angewandt hatte, war der Abfall des Blutzuckers nach Adrenalin sehr häufig. Brink fand dafür keine Erklärung. Wahrscheinlich wird durch den Entzündungsreiz in der Drüse der Vagus, der die Bauchspeicheldrüse reichlich mit Nervenfasern versorgt, in einen erhöhten Tonus versetzt.

Auch bei dem Fall von Kretinismus erfolgte ein Blutzuckerabfall nach Adrenalin. Man könnte sich denken, daß durch den Ausfall des Schilddrüsenhormons das vagische Nervensystem das Uebergewicht bekommen hatte.

Der Abfall des Blutzuckers nach Adrenalineinspritzung ist aber auch in Fällen aufgetreten, bei denen man diese Erscheinung nicht erwartet hätte, z. B. bei dem Fall von Basedow, bei dem zunächst ein nur sehr geringer Anstieg des Blutzuckers eingetreten war, der von einem tiefen Abfall gefolgt wurde, ferner bei dem Fall von Kropf ohne Basedowerscheinung, bei dem sofort nach der Adrenalineinspritzung ein Blutzuckerabfall eingetreten war. Wahrscheinlich war in diesen beiden Fällen sowohl der Tonus des Vagus als auch der des Sympathikus erhöht, was dann das Gesamtverhalten der erhaltenen Blutzuckerkurven erklären würde.

Auch die Kurven von Staubversuchen bei ausgeprägter renaler Zuckerkrankheit, die Fanconi veröffentlichte (von denen eine auf S. 1 abgebildet ist), zeigen fast alle einen Blutzuckerabfall nach Adrenalin. Das ist erklärlich, da die bei renaler Zuckerkrankheit vermehrte Insulinausschüttung sicherlich durch einen erhöhten Vagustonus bedingt ist.

Außer der bei erhöhtem Vagustonus erfolgenden zentralen Reizung dieses Nerven durch Adrenalin erfolgt natürlich auch die Reizung der peripheren Sympathikusendigungen

gleichzeitig. Das erklärt, weshalb bei zentraler Vagusreizung durch Adrenalin dem Blutzuckerabfall oft ein kurzer, unverhältnismäßig kleiner Blutzuckeranstieg vorausgeht.

Fall 21.

W. K. Kind, 11½ Jahre alt, hat seit Oktober 32 Kopfschmerzen mit wiederholtem Erbrechen. Die Schulleistungen ließen nach. Vor 14 Tagen im Bett bewußtlos geworden. Klinikaufnahme am 13. 3. 33.

Befund: Starke Ataxie mit Neigung, nach links zu fallen. Doppelseitige Stauungspapille.

Rö.Aufnahme des Schädels: Türkensattel verbreitert und vertieft. Die hinteren Proc. clinoid. sind unscharf zu erkennen. Schädelnähte klaffen stark.

Starke Reflexunterschiede. Auffallende Trockenheit der Haut. Sehr kleines Scrotum.

Krankheitsbezeichnung: Geschwulst der Hypophyse.

Verlauf: Wasserausscheidung unregelmäßig, schwankt zwischen 350 und 1000 ccm. Näßt gelegentlich ein. Bekommt seit dem 27. 3. Rö.Bestrahlung des Schädels.

23. 5. Hat bisher 9 Bestrahlungen erhalten. Re. ältere Stauungspapille von 4 Dptr. Vorwölbung. Sonstiger Befund unverändert. Temp. dauernd erhöht.

9. 6. Der ataktische Gang ist jetzt nicht mehr so ausgeprägt, aber ohne Kontrolle der Augen ist der Junge hilflos. Häufig Kopfschmerzen.

22. 6. Entlassung in erträglichem Zustand. Kann ohne Hilfe mit offenen Augen, wenn auch unbeholfen, gehen. Die Stauungspapille re. ist von 4 D auf 2 D zurückgegangen. Die Temperaturen sind jetzt normal.

Staubversuche:

am 24. 4. 33:

I.

Nüchternwert	63 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	83 mg %	
nach 1 Stunde	74 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	108 mg %	
nach 1 Stunde	98 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	113 mg %	
nach 1 Stunde	78 mg %	
		1 mg Adrenalin
nach ½ Stunde	58 mg %	
nach 1 Stunde	67 mg %	
nach 1½ Stunden	82 mg %	

am 13. 5. 33:

II.

Nüchternwert	65 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	144 mg %
nach 1 Stunde	100 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	133 mg %
nach 1 Stunde	108 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	134 mg %
nach 1 Stunde	98 mg %
	1 mg Adrenalin
nach ½ Stunde	58 mg %
nach 1 Stunde	64 mg %
nach 1½ Stunden	60 mg %

Vom 19. 5. 33:

III.

Nüchternwert	62 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	157 mg %
nach 1 Stunde	93 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	124 mg %
nach 1 Stunde	90 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	98 mg %
nach 1 Stunde	77 mg %
	1 mg Adrenalin
nach ½ Stunde	73 mg %
nach 1 Stunde	65 mg %
nach 1½ Stunden	56 mg %

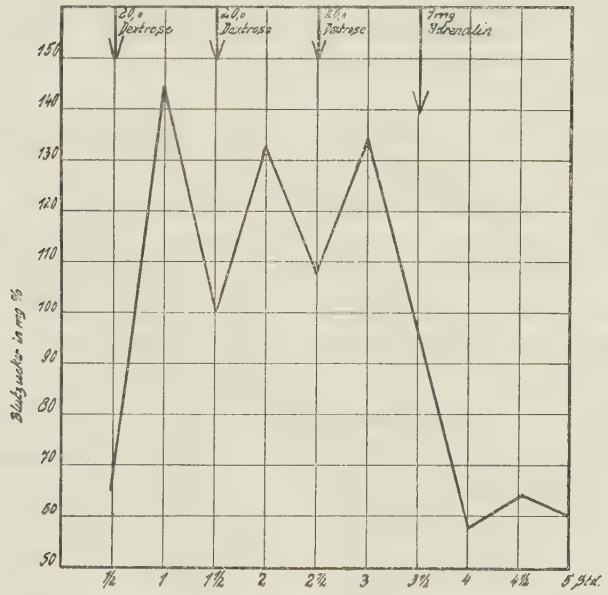
am 23. 5. 33:

IV.

Nüchternwert	82 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	140 mg %
nach 1 Stunde	86 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	149 mg %
nach 1 Stunde	144 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	106 mg %
nach 1 Stunde	104 mg %
	1 mg Adrenalin
nach ½ Stunde	57 mg %
nach 1 Stunde	72 mg %
nach 1½ Stunden	92 mg %

Es ist hier die Kurve des Staubversuches Nr. II abgebildet. Kurve III und IV sind von Staubversuchen, die nach Röntgenbestrahlung des Schädels angestellt wurden, erhalten worden.

Abb. 22.



Vom 13. 5. 33.

Aus den Tabellen und den Kurven der hier angestellten Staubversuche ersieht man, daß nach jeder Zuckerbelastung ein steiler Anstieg des Blutzuckers eingetreten war, dem aber bald ein steiler Abfall folgte, und daß die Adrenalineinspritzung zu einem tiefen Abfall des Blutzuckers geführt hat. Die Kurven zeigen ein Bild, wie es die vorher besprochenen Blutzuckerkurven der Asthmatiker in im wesentlichen gleicher Art, aber in bedeutend geringeren Ausmaßen geboten haben.

Dort habe ich den zackigen Verlauf der Kurven durch nervöse Einflüsse zu klären versucht und ich glaube, daß auch hier die

Ursache für das eigentümliche Aussehen der Kurven dadurch zu erklären ist.

Einesteils nämlich verursachte die Hypophysengeschwulst, um die es sich hier handelte, erhöhten Hirndruck (Klaffen der Schädelnähte) und führte dadurch zur Vagusreizung, andererseits drückte sie auf die hypothalamische Gehirngegend und führte dadurch zu einer Sympathikusreizung. Beide Nervensysteme hätten somit in erhöhtem Maße gleichzeitig den Zuckerstoffwechsel beeinflußt.

Den Einfluß der Reizung des sympathischen Nervensystems erkennt man an dem steilen Anstieg des Blutzuckers nach jeder Zuckergabe, den Einfluß des Vagus an den niedrigen Nüchternwerten und an dem steilen Kurvenabfall nach jedem erfolgten Blutzuckeranstieg. Auch der jedesmal erfolgte Blutzuckerabfall nach Adrenalineinspritzung spräche für einen vorhanden gewesenen erhöhten Vagustonus.

Der unternormale Nüchternwert könnte allerdings auch durch den Ausfall der Hypophysenhormone, der durch die Zerstörung der Hypophyse durch die Geschwulst bedingt war, erklärt werden. Die Zerstörung der Hypophyse war im Röntgenbild an den Veränderungen des Türkensattels erkennbar. Klinisch machte sie sich in einer unregelmäßigen Wasserausscheidung und in einer allmählich einsetzenden Fettsucht bemerkbar. Da nun aus dem Hypophysenvorderlappen ein Hormon stammt, das Blutzuckererhöhung bewirkt[21]), so könnte man den tiefen Nüchternwert durch den Wegfall dieses Hormons erklären.

Kautschmann berichtete z. B. über einen Fall von „Cachexia hypophysipriva" mit großer Insulinüberempfindlichkeit und Neigung zur Spontanhypoglykämie.

Ein Einfluß der Röntgenbestrahlung des Schädels auf die Blutzuckerkurve ist nicht zu erkennen.

21) Lucke, Ergbn. Inn. Med. Nr. 46.

Fall 22.

Sch. A. Kind, 9 Jahre alt, ist seit 3 Jahren auffallend ruhig, erbricht nachts häufig Schleim, hat starke Kopfschmerzen und Schwindelgefühle. Kann seit 10 Tagen schlecht sehen. Deshalb Klinikaufnahme am 2. 3. 34.

Befund: Kräftiger Junge. Breitspuriger, ataktischer Gang; Sensorium frei. Keine Augenmuskellähmung, kein Nystagmus.

Sehvermögen: Re. Finger auf 1 m, Li. Finger vor dem Auge. Beiderseits erhebliche zirkuläre Einschränkung des Gesichtsfeldes. Verwaschene Papillen mit weißlichen Einlagerungen nach der Schläfenseite zu. Hirnnerven sonst o. B.

Geringgradige Ataxie der oberen und unteren Gliedmaßen. Romberg +, schwache Tiefenreflexe.

Krankheitsbezeichnung: Geschwulst der Hypophysengegend.

Verlauf:

21. 3. Wasserstoß normal. Bekam bisher Rö.Bestrahlung des Schädels. Das Sehen verschlechtert sich weiter. Rö. d. Schädels: Türkensattel o. B.

24. 4. Verschlechterung. Linkes Auge blind, rechts: Finger 20 cm vor dem Auge. Ataktische Symptome haben zugenommen. Wasserausscheidung weiterhin normal. Bisherige Rö.Bestrahlung ohne Erfolg.

24. 4. Entlassung.

Nachuntersuchung im Frühjahr 35: Starke Verschlechterung des Zustandes. Im Röntgenbild ist jetzt deutlich eine Zerstörung des Türkensattels erkennbar.

Staubversuche:

am 2. 3. 34:

Nüchternwert	76 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	101 mg %	
nach 1 Stunde	100 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	86 mg %	
nach 1 Stunde	77 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	94 mg %	
nach 1 Stunde	89 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	59 mg %	
nach 1 Stunde	71 mg %	
nach 1½ Stunden	56 mg %	

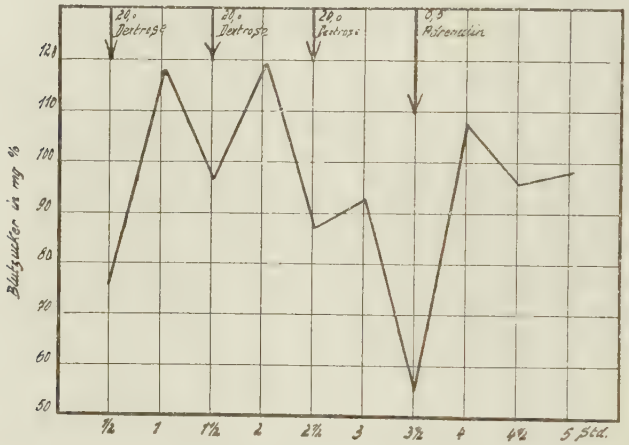
am 8. 3. 34:

Nüchternwert	76 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	117 mg %	
nach 1 Stunde	97 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	119 mg %	
nach 1 Stunde	87 mg %	
		20 g Traubenzucker

nach	½ Stunde	94 mg %
nach	1 Stunde	55 mg %
		0,5 ccm Adrenalin
nach	½ Stunde	107 mg %
nach	1 Stunde	96 mg %
nach	1½ Stunden	98 mg %

Die Tabelle vom 8. 3. 34 ist hier in Kurvenform dargestellt.

Abb. 23.



Die Blutzuckerkurve zeigt zwar auch in ihrem Verlauf Zacken, aber das Bild ist bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei dem vorigen Falle, was zweifellos damit zusammenhängt, daß die Hirngeschwulst zu dem Zeitpunkt, als der Versuch angestellt wurde, noch nicht so groß war, daß sie zu einer wesentlichen Reizung des Vagus und der hypothalamischen Gegend führen konnte.

Fall 23.

Pf. M. Kind, 7 Jahre alt, hatte vor 2 Monaten geschwollene Mandeln und Fieber gehabt. Dabei starke Drüsenschwellungen am Hals. Das Kind hat seitdem stark abgenommen, die Temperaturen waren immer etwas erhöht. Seit einer Woche spricht das Kind undeutlich, verschluckt sich leicht. Seit einigen Tagen geht es schlecht und ermüdet rasch. Seit gestern schielt das Kind. Deshalb Klinikaufnahme am 10. 11. 32.

Befund: Mittlerer Ernährungszustand. Gesicht etwas gedunsen. Leichte linksseitige Abducensparese. Zäpfchen hängt nach rechts, bewegt sich beim Sprechen nicht. Gaumensegel hängt nach rechts.

Herz etwas nach links verbreitert, Spitzenstoß etwas hebend, sonst o. B. Linker Kniesehnenreflex fehlt. Achillessehnenreflexe erloschen.

Kind kann sich nicht aus liegender Lage aufrichten. Der Gang ist unsicher.

Krankheitsbezeichnung: Postdiphtherische Lähmung.

Verlauf:

Erhält 1000 Einheiten Diphtherieserum. Im Verlauf von 1½ Monaten besserte sich das Befinden erheblich. Es sind alle Krankheitserscheinungen verschwunden bis auf eine leichte Schwäche des rechten Beines.

Staubversuch am 14. 11.:

Nüchternwert	63 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	91 mg %	
nach 1 Stunde	76 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	107 mg %	
nach 1 Stunde	87 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	108 mg %	
nach 1 Stunde	91 mg %	

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß nach den einzelnen Zuckerbelastungen starke Zacken auftreten, die von einem deutlichen Abfall des Blutzuckers gefolgt sind. Sicherlich spielten hier nervöse Einflüsse eine Rolle.

Man könnte geneigt sein, daraus, daß der Abfall des Blutzuckers nach jedem hohen Anstieg nicht den Ausgangswert erreicht, sondern oft bedeutend höher liegt als dieser, den Schluß zu ziehen, daß die Insulinausschüttung gestört sei. Das ist, m. E. nach, nicht berechtigt, denn wahrscheinlich würde der Blutzucker nach jedem hohen Anstieg noch tiefer abfallen, würde nicht inzwischen die neue Zuckerzufuhr erfolgen, die rasch zu einem starken Anstieg führt.

Fall 24.

B. B. Kind, 13 Jahre alt, hat seit 3 Monaten in jedem Harn einen dicken Bodensatz von dickem Schleim. Keine Beschwerden. Deshalb Klinikaufnahme 28. 3. 34.

Befund: Hypospadie.

Harn: Eiweiß ±, Leuko +–+, Bakterien | +, reichlich Schleim. Innere Organe o. B.

Krankheitsbezeichnung: Hypospadie, Zystitis, Albuminurie, Muzinurie.

Verlauf: Erhält ketogene Kost: Harnsäure mit Fleisch und Phosphorsäure.

9. 4. Von heute ab 5 g Salisylsäure täglich.

17. 4. Erschwerte Atmung, im Harn Acetessigsäure +, also Uebersäuerung des Körpers, daher Pflanzenkost.

20. 4. Urin klar.

23. 4. Bekommt erneut ketogene Kost.

30. 4. Urin klar und sauer. Acetessigsäure +. Keine Säureatmung.

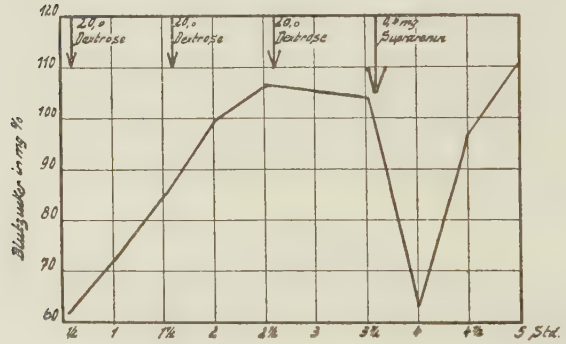
1. 5. Blutzucker 59 mg %. Im Harn Acetessigsäure +.

5. 5. Harn leicht trübe. Entlassung.

Staubversuch am 3. 5. 34:

Nüchternwert	62 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	73 mg %	
nach 1 Stunde	85 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	100 mg %	
nach 1 Stunde	106 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	104 mg %	
nach 1 Stunde	104 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	63 mg %	
nach 1 Stunde	97 mg %	
nach 1½ Stunden	110 mg %	

Abb. 24.



In diesem Falle setzte der Staubeffekt, wie aus der Kurve ersichtlich ist, sehr spät und ungenügend ein. Bedingt ist dieses Verhalten durch die ketogene Kost, die zu einer Säuerung des

Körpers führt und dadurch die Verwertungsmöglichkeit der Kohlehydrate herabsetzt.

Diese Verhältnisse sind von Staub [22]) genau untersucht worden.

Es ist aber nicht allein die Säuerung des Körpers, die zu diesem Verhalten des Blutzuckers führt, sondern auch die sehr kohlehydratarme Kost, die zum Zwecke der Säuerung gegeben wurde und zu einer starken Einschränkung der Insulinausschüttung führte.

Nach Adrenalineinspritzung trat ein starker Blutzuckerabfall ein. Ob hier ein erhöhter Vagustonus vorlag, kann nicht gesagt werden.

Fall 25.

H. L. Kind, 11 Jahre alt, ist von jeher dick und schwerfällig gewesen. Ist seit 6 Jahren erfolglos wegen Fettsucht in Behandlung. Deswegen Klinikeinweisung am 15. 1. 36.

Befund: Allgemein reichliches Fettpolster. Der Fettansatz ist besonders stark am Beckengürtel und am Bauch, wo sich dicke Fettfalten gebildet haben. Milz und Leber nicht zu tasten.

Blutbild: Hb. 75 %, rote Bl. 5 Millionen, weiße Bl. 6000, Seg. 59, Lymph. 35, Eos. 2, Mono. 4.

Rö.Aufnahme des Schädels: vertiefter und verbreiteter Türkensattel, was für eine Vergrößerung der Hypophyse spricht.

Blutdruck: 140 mm.

Krankheitsbezeichnung: Hypophysäre Fettsucht.

Verlauf:

21. 1. Blutzucker 65 mg %.

25. 1. Bekommt von heute ab Thyreoidin, Obsttage und viel Bewegung. Das Kind ist träge und temperamentlos.

27. 2. Gewichtsabnahme 7 kg. Entlassung.

Staubversuch am 21. 1.:

Nüchternwert	68 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	85 mg %	
nach 1 Stunde	78 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	90 mg %	
nach 1 Stunde	85 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	90 mg %	
nach 1 Stunde	87 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin

22) Z. kl. Med. Nr. 93.

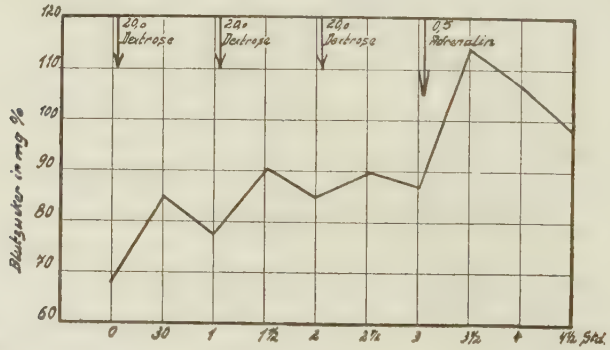
nach	½ Stunde	112 mg %
nach	1 Stunde	106 mg %
nach	2 Stunden	98 mg %

Die Zuckerkurve zeigte einen nicht erheblichen, aber doch deutlich abgeschwächten Staubeffekt.

Da die hier vorliegende Fettsucht sicher hypophysären Ursprunges war, könnte man annehmen, daß der abgeschwächte Staubeffekt auf dem Ausfall des die Zuckertoleranz erhöhenden Hormons der Hypophyse beruht. Dies ist allerdings nur eine Vermutung. Die Ursache der Störung kann auch in anderen, am Zuckerstoffwechsel beteiligten Organen liegen, was aus der Form der Kurve nicht zu ersehen ist.

Medvei[23]) hat bei einer Reihe von Fettsüchtigen das Verfahren des Staubversuches angewandt und kam zu folgendem Ergebnis: „Unter 15 Fällen ‚reiner Fettsucht' waren drei annähernd normal, 12 zeigten diabetischen Typ leichter Art." Er zieht daraus den berechtigten Schluß, daß die reine Fettsucht (es ist in der Arbeit von M. nicht ersichtlich, was er darunter versteht) nicht auf übermäßige Insulinproduktion beruhen kann. Man darf aber aus der leicht diabetischen Form der Zuckerkurve bei hypophysärer Fettsucht nicht auf Insulinmangel schließen. Wo die Störung im Zuckerstoffwechsel in diesem Fall zu suchen ist, darüber kann der Staubversuch allein keinen Aufschluß geben.

Abb. 25.



23) Ztschr. f. Kl. Med., Bd. 135, 1933.

Fall 26.

L. G. Kind, 8 Jahre alt, hat seit etwa 3 Jahren einen dicken Bauch und eine große Milz. Im Januar 35 Darmblutungen. Deshalb Klinikaufnahme im April 35.

Befund: Munteres, mageres Kind. Es besteht eine Milzgeschwulst, die bis zur Beckenkante reicht.

Blutbild: Hb. 80 %, rote Bl. 4,6 Millionen, Leuko. 3200, Thrombozyten: 86 000, Seg. 60, Lymph. 31, Eos. 10, Stab 1, Mono. 2.

Krankheitsbezeichnung: Milzvenenthrombose.

Verlauf:

15. 4. Milzbelastungsversuch: Auf 1 mg Adrenalin Vermehrung der Leukozyten im Blut von 4000 auf 10 000.

17. 4. Im Krankheitsbild hat sich nichts Wesentliches verändert. Die Milz soll herausgenommen werden.

Staubversuch am 15. 4.:

Nüchternwert	87 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	128 mg %
nach 1 Stunde	115 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	82 mg %
nach 1 Stunde	107 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	144 mg %
nach 1 Stunde	109 mg %
	0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	155 mg %
nach 1 Stunde	133 mg %
nach 1½ Stunden	126 mg %

Der Staubeffekt setzte hier deutlich schon nach der 2. Zuckerbelastung ein. Warum dann noch einmal, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ein so hoher Blutzuckeranstieg erfolgte, ist nicht recht erklärbar.

Fall 27.

Schw. E. Kind, 3 Jahre alt, hatte mit 1½ Jahren Keuchhusten. Seitdem hustet es dauernd hartnäckig. Klinikaufnahme am 10. 1. 33.

Befund: Gaumenmandeln vergrößert, glatt, stoßen beim Würgen in der Mitte zusammen. Ueber der Lunge bronchitische Geräusche. Innere Organe sonst o. B.

Krankheitsbezeichnung: Luftröhrenkatarrh.

Verlauf:

14. 1. Im Harn zeitweise Zucker +.

18. 1. Galaktoseprobe: Blutzuckeranstieg bis auf 316 mg %. Im Harn werden in den ersten 6 Stunden 5,1 g Zucker ausgeschieden (normal 2—3 g). Bekommt jetzt zu jeder Mahlzeit 200 g Milch.

2. 2. Im Harn kein Zucker mehr. Der Luftröhrenkatarrh hat sich sehr gebessert.

6. 2. Entlassung.

Staubversuch am 16. 1. 33:

Nüchternwert	108 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	160 mg %	
nach 1 Stunde	141 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	154 mg %	
nach 1 Stunde	140 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	130 mg %	
nach 1 Stunde	123 mg %	
		0,3 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	180 mg %	
nach 1 Stunde	175 mg %	
nach 1½ Stunden	65 mg %	

Der Staubversuch ergab ein völlig normales Verhalten der Blutzuckerwerte. Auffällig war das zeitweise Vorhandensein einer positiven Zuckerprobe im Harn. Vielleicht handelte es sich dabei gar nicht um Zucker, sondern um irgendeinen anderen reduzierenden Stoff.

Bei der Galaktoseprobe wurde etwas zuviel Galaktose im Urin ausgeschieden, aber bei reichlicher Milchzufuhr wurde keine Galaktose ausgeschieden, sodaß sicherlich keine besondere Leberschädigung vorgelegen hatte.

Fall 28.

M. L. Kind, 1½ Jahre alt, hat seit einigen Wochen unklares Fieber. Deshalb Klinikaufnahme am 10. 1. 35.

Befund: Blasses, mageres, etwas pastöses aber munteres Kind. Sehr aufgeregt, Puls 128, kein Fieber. Näßt ein.

13. 1. Zuckerprobe +, Blutdruck 110 mm.

Das Kind ist auffallend müde geworden, spielt nicht, will ins Bett. Den Besuch der Eltern nimmt es gleichgültig entgegen, was früher nicht der Fall war. Im ganzen erhält man den Eindruck einer Feerschen Krankheit. Es fehlen allerdings Schweiße, auch sind keine krankhaften Veränderungen der Haut und Mundschleimhaut vorhanden. Sehr schlechter Appetit.

Blutbild: Hb. 75 %, rote Bl. 5 Millionen, weiße Bl. 12 000, Seg. 43, Lymph. 49, Stab. 3, Mono. 2, Eos. 3, Blutsenkung 6 mm.

Im Urin heute Aceton, aber kein Zucker.

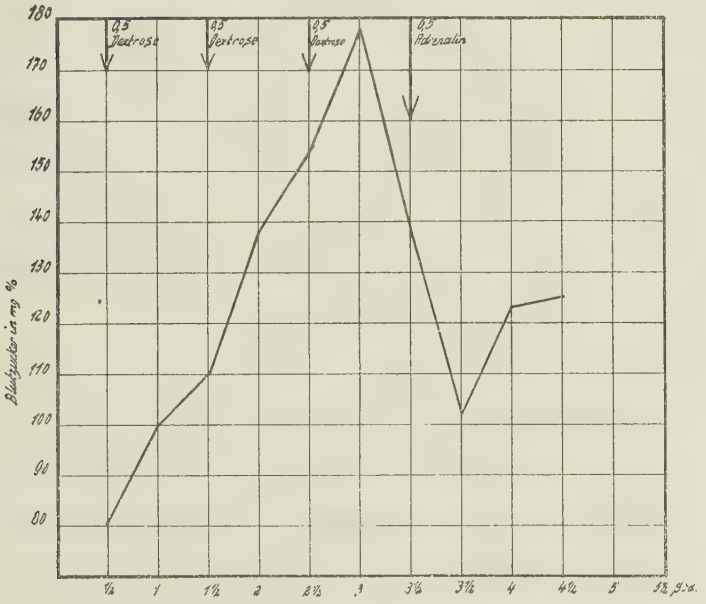
Blutzucker: 84 mg %. Puls beschleunigt.

Die Krankheitserscheinungen wurden als Ausdruck einer Feerschen Krankheit gedeutet.

Staubversuch am 19. 1.:

Nüchternwert	80 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	100 mg %	
nach 1 Stunde	110 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	138 mg %	
nach 1 Stunde	153 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	178 mg %	
nach 1 Stunde	138 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	102 mg %	
nach 1 Stunde	123 mg %	
nach 1½ Stunden	125 mg %	

Abb. 26.



Die abgebildete Kurve des Staubversuchs zeigt ein Aussehen, wie man es sonst bei Fällen von mittelschwerer echter Zuckerkrankheit gewohnt ist. Erst nach der 3. Zuckerzufuhr sinkt der Blutzucker stark ab.

Fanconi hat bereits das Verfahren des Staubversuchs auch bei Kindern mit Feerscher Krankheit angewandt und das gleiche Verhalten der Blutzuckerkurven, wie in unserem Fall, beobachtet. Die Ursache dafür ist noch unklar. Da bei Feerscher Krankheit eine erhebliche Störung des vegetativen Nervensystems besteht, so liegt es nahe, darin die Ursache für das Verhalten der Blutzuckerkurven bei dieser Krankheit zu suchen. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, daß auch noch andere Einflüsse auf den Zuckerstoffwechsel bei Feerscher Krankheit einwirken. Näheres ist darüber nicht bekannt.

Fall 29.

H. G., Kind, 14 Jahre alt, hat seit einiger Zeit Bauchschmerzen und dauernd etwas erhöhte Temperaturen. Deswegen Klinikaufnahme am 4. 3. 35.

Befund: Im rechten Mittelbauch in Nabelhöhe findet sich eine druckschmerzhafte Stelle. Temperatur 37,8°. Sonst kein krankhafter Befund.

Blutbild: Hb. 90 %, rote Bl. 5 Millionen, weiße Bl. 6400, Seg. 51, Lymph. 35, Stab. 1, Mono. 6, Eos. 5, Base 2. Senkung nicht erhöht. Pirquet -|-|-.

Es wurde zuerst an eine Bauchtuberkulose gedacht. Bei der Aufnahme fand sich zwar eine leicht druckschmerzhafte Stelle neben dem Nabel, später war keine Druckschmerzhaftigkeit des Bauches mehr nachzuweisen. Auch die normale Senkung sprach gegen eine aktive Tuberkulose. Die Temperaturen waren dauernd etwas erhöht, aber es fand sich keinerlei krankhafter Befund, der diese Erhöhung erklären konnte. Da der Junge außerordentlich nervös war, waren die Bauchschmerzen wahrscheinlich auch nervöser Natur und es wurde angenommen, daß es sich bei den Temperatursteigerungen um eine habituelle Hyperthermie gehandelt habe.

Da mehrere Familienmitglieder des Jungen zuckerkrank sind, wurde ein Staubversuch am 18. 3. angestellt.

Staubversuch:

Nüchternwert	83 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	86 mg %	
nach 1 Stunde	112 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	134 mg %	
nach 1 Stunde	97 mg %	
		20 g Traubenzucker

nach ½ Stunde	139 mg %	
nach 1 Stunde	135 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	163 mg %	
nach 1 Stunde	81 mg %	
nach 1½ Stunden	79 mg %	

Auffällig ist der verspätet einsetzende Staubeffekt und der erneute kräftige Anstieg des Blutzuckerwertes nach der dritten Zuckergabe. Man könnte, besonders bei der familiären Belastung, an eine Schwäche des Inselapparates denken, der starke Abfall des Blutzuckerspiegels nach der Adrenalineinspritzung zeigt aber, daß dies nicht der Fall sein kann. Es ist eine Kurve, wie man sie häufig bei Neurasthenikern, und um einen solchen handelt es sich hier, findet.

Der Abfall des Blutzuckerwertes auf die Adrenalineinspritzung hin läßt einen erhöhten Vagustonus vermuten, der bei der Nervosität des Jungen durchaus vorhanden sein könnte.

Fall 30.

H. E. Kind, $1^3/_4$ Jahre alt, war in ärztlicher Behandlung, weil es körperlich weit zurückgeblieben ist. Kann noch nicht allein gehen. Es wurde vor kurzem Zucker im Harn festgestellt. Nach 3tägiger Kost mit Birchler-Müsli mit Sacharin verschwand der Zucker aus dem Harn. Klinikaufnahme am 28. 3. 33.

Befund: Kleines untergewichtiges Mädchen mit den Zeichen einer alten englischen Krankheit. Es besteht ein Nasen-Rachenkatarrh und eine leichte Entzündung der Mundhöhle. Innere Organe o. B. Temperatur 38.6°.

Harn: o. B.

Das Kind ist außerordentlich nervös.

2. 5. Entlassung auf Wunsch der Eltern.

Staubversuch vom 2. 4. 33:

Nüchternwert	70 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	98 mg %	
nach 1 Stunde	84 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	77 mg %	
nach 1 Stunde	77 mg %	
		20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	77 mg %	
nach 1 Stunde	89 mg %	
		0,5 ccm Adrenalin

nach ½ Stunde	107 mg %
nach 1 Stunde	86 mg %
nach 1½ Stunden	86 mg %

Der Staubversuch ergab völlig normale Blutzuckerwerte. Das ist insofern bemerkenswert, als man bei der starken Nervosität des Kindes einen zackenreichen Verlauf erwartet hätte.

Fall 31.

W. A. Kind, 8 Jahre alt, lag bereits vor 6 Monaten in der Klinik wegen intestinalem Infantilismus. Bekam außerdem wegen Verdacht auf Myxödem Schilddrüsentabletten. Hat jetzt wieder große stinkende Stühle. Deshalb Klinikaufnahme am 29. 9. 32.

Befund: Für ihr Alter kleines Mädchen. Leib vorgewölbt aber weich, sonst o. B.

Magen-Darmdurchleuchtung ergab den Befund einer Hirschsprungschen Krankheit.

Staubversuch am 30. 10.:

Nüchternwert	55 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	70 mg %
nach 1 Stunde	60 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	70 mg %
nach 1 Stunde	58 mg %
	20 g Traubenzucker
nach ½ Stunde	60 mg %
nach 1 Stunde	60 mg %
	0.5 ccm Adrenalin
nach ½ Stunde	80 mg %
nach 1 Stunde	100 mg %
nach 1½ Stunden	70 mg %
nach 2 Stunden	60 mg %

Die Blutzuckerwerte liegen sehr tief, und die Erhöhungen nach den einzelnen Zuckergaben sowie nach Adrenalin sind sehr gering. Der Staubeffekt ist aber noch zu erkennen.

Man kann aus diesem Verhalten der Blutzuckerwerte schließen, daß die Leber in diesem Fall den Zucker sehr schwer ausgeschüttet hat. Das zeugt von einem schwachen Einfluß des sympathischen Nervensystems auf die Leber. Worauf das beruht, ist nicht sicher zu sagen. Das Kind hat leichte myxödematöse Züge. Vielleicht ist das Verhalten der Blutzuckerwerte dadurch zu erklären.

Zusammenfassung

Das Verfahren des Staubversuches wurde bei 31 Fällen von Erkrankungen im Kindesalter angewandt. Es hat sich als ein brauchbares Mittel erwiesen, um in vielen Fällen die Art der Störung im Zuckerstoffwechsel zu erkennen.

Zur klaren Unterscheidung von Diabetes mellitus und insipidus hat es sich auch bei den hier untersuchten Fällen bewährt.

Der Zuckerstoffwechsel ist von Einflüssen verschiedenster Art abhängig. An einer Reihe von Fällen, hauptsächlich bei denen von Asthma bronchiale, Basedow und Hypophysengeschwulst, war zu erkennen, wie groß der Einfluß des Nervensystems auf den Zuckerstoffwechsel sein kann. Die Wichtigkeit einer psychischen Beeinflussung von Zuckerkranken wird dadurch ersichtlich.

Die Tatsache, daß nach Einspritzung von Adrenalin bei gewissen Krankheitsfällen eine starke Senkung des Blutzuckerwertes auftrat, wurde als Folge einer zentralen Reizung des Vagus aufgefaßt. Daß eine zentrale Reizung des Vagus durch Adrenalin bei erhöhtem Vagustonus möglich ist, war durch Smirnow in Versuchen anderer Art bewiesen worden. Da in allen den hier vorliegenden Fällen, bei denen ein erhöhter Vagustonus angenommen werden konnte: Entzündliche Erkrankung und Geschwulst der Bauchspeicheldrüse, Asthma bronchiale, Geschwülste im Schädelraum, regelmäßig ein rascher und tiefer Abfall des Blutzuckerspiegels nach Adrenalineinspritzung stattfand, halte ich es für berechtigt, diese Erscheinung auf eine zentrale Reizung des Vagus durch Adrenalin, die zu einer verstärkten Insulinabsonderung der durch den Vagus versorgten Bauchspeicheldrüse führte, zurückzuführen.

Vielleicht ist das Auftreten von mehr oder weniger starken hypoglykämischen Zuständen bei nervösen Personen dadurch erklärbar. Röntgenbestrahlungen bei Asthma bronchiale und Hypophysengeschwulst hatten keinen Einfluß auf die Gestalt dieser Blutzuckerkurven.

Bei dem Fall von Feerscher Krankheit wurde eine Kurve erhalten, wie man sie bei Fällen von mittelschwerem Diabetes mellitus erhält, eine Tatsache, die schon von Fanconi beobachtet

wurde. Bei dem Zustandekommen dieser Störung ist das Nervensystem ebenfalls maßgebend beteiligt.

Bemerkenswert ist, daß bei dem hier beschriebenen Fall von Glycogenkrankheit die Zuckerkurven zunächst eine ausgesprochene diabetische Form aufwiesen, wie es zu diesem Krankheitsbild gehört, nach Röntgenbestrahlung der Leber aber fast normal waren und nach Adrenalineinspritzung keinen Zuckeranstieg aufwiesen, eine Erscheinung, die bei Glycogenspeicherkrankheit regelmäßig eintritt. Nach der Röntgenbestrahlung der Leber hingegen hatten die Kurven normales Aussehen und auch auf Adrenalineinspritzung hin trat ein rascher und starker Blutzuckeranstieg ein. Es wurde daraus geschlossen, daß durch die Röntgenbestrahlung die krankhafte Bindung des Glycogens beseitigt, zum mindest gelockert wurde. Ein sichtbarer klinischer Erfolg der Bestrahlung war ininfolge der kurzen Beobachtungsdauer nicht erkennbar.

Ein Fall von hypophysärer Fettsucht zeigte einen deutlich abgeschwächten Staubeffekt, eine Tatsache, die andere Untersucher in zahlreichen Fällen auch gefunden hatten. Dieses Verhalten ist v i e l l e i c h t in dem Ausfall des die Zuckertoleranz erhöhenden Hypophysenhormons zu suchen. Ein sicherer Schluß auf die Ursache der Störung des Zuckerstoffwechsels läßt sich aus dem Aussehen der Kurven nicht machen.

Ein merkwürdiges Verhalten zeigte die Zuckerkurve bei einem Fall von Zwergwuchs. Nach jeder Zuckergabe sank der Blutzuckerspiegel ab, um nachher wieder anzusteigen. Die Kurve zeigte ein Spiegelbild der Kurven, wie man sie sonst bei Gesunden erhält. Eine Erklärung für dieses Verhalten konnte nicht gefunden werden.

In zwei Fällen von Lebererkrankung: Leberabszeß und Gallensteine mit Gelbsucht fand sich ein deutlich verzögerter Blutzuckeranstieg auf die erste Zuckergabe hin, was dadurch erklärt wurde, daß die durch die Krankheit geschädigte Leber nicht mehr imstande war, auf den physiologischen Reiz des zugeführten Zuckers hin genügend Zucker in das Blut abzugeben (s. Ausführung bei Fall 9, Basedow).

In den übrigen untersuchten Fällen zeigten die Kurven entweder ein normales Aussehen oder wenig bemerkenswerte Veränderungen, aus denen ein Schluß auf ein krankhaftes Geschehen im Zuckerstoffwechsel nicht sicher gestellt werden konnte.

Lebenslauf.

Am 17. 2. 1910 wurde ich als Sohn des Städtischen Bauwarts **Max Gottschalck und seiner Ehefrau Martha, geb. Schmidt, geboren.** Mit 6 Jahren besuchte ich die Volks-, späterhin die Real- und Oberrealschule. Im März 1929 bestand ich an der Bender-Oberrealschule in Breslau die Reifeprüfung und begann anschließend mit dem Medizinstudium an der Univ.Klinik Breslau, wo ich im Juli 32 die Aerztliche Vorprüfung ablegte.

Es folgten je ein klinisches Semester in Wien und Berlin. Den Rest meiner Studienzeit verlebte ich in Breslau. Das Medizinische Staatsexamen bestand ich an der Univ. Breslau am 21. 12. 34.

Vom 1. 1.—31. 3. 35 leistete ich das 1. Vierteljahr des Praktischen Jahres auf der Geburtshilflichen Abteilung der Univ.-Frauenklinik in Berlin ab und trat am 1. 4. 35 als San.-Fahnenjunker in die Wehrmacht ein. Nach ½jähriger Waffenausbildung in Allenstein kam ich zur weiteren Ableistung meines praktischen Jahres an das Standortlazarett Königsberg. Im Oktober 1936 wurde ich zur San.Staffel Ludwigsburg und im Januar 1938 in den Stab der 25. Division, Ludwigsburg, wo ich mich heute noch befinde, versetzt.

Werner Gottschalck.
Stabsarzt